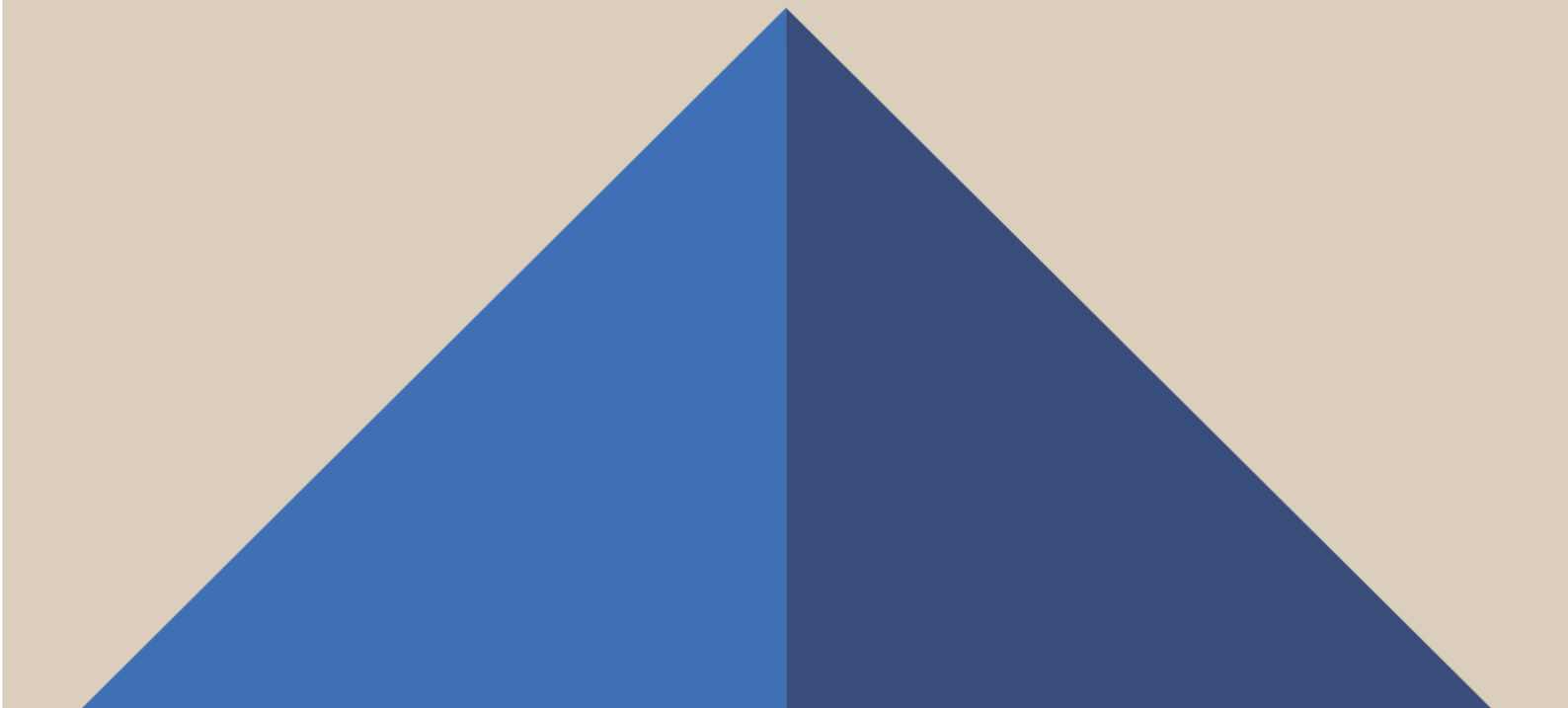
EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici
EC701 Progetto e verifiche edificio-impianto
EC705 Attestato energetico
EC709 Ponti termici
EC712 Solare termico
EC713 Solare fotovoltaico

Manuale d'uso

EDILCLIMA®
Software | Engineering | Academy



MANUALE D'USO
EC700 CALCOLO PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI - Versione 13
EC701 PROGETTO E VERIFICHE EDIFICIO IMPIANTO - Versione 14
EC705 ATTESTATO ENERGETICO - Versione 7
EC709 PONTI TERMICI - Versione 5
EC712 Solare termico - Versione 3
EC713 Solare fotovoltaico - Versione 3
Revisione 11/2024

Ogni riferimento a società, nomi, dati ed indirizzi utilizzati nelle riproduzioni delle schermate e negli esempi è puramente casuale ed ha il solo scopo di illustrare l'uso del prodotto.

Il contenuto di questo manuale ed il relativo software sono di proprietà della EDILCLIMA S.r.l. e sono protetti da copyright. Qualunque riproduzione totale o parziale è assolutamente vietata; per ottenere copie aggiuntive dei manuali e del software contattare la EDILCLIMA S.r.l.

SOMMARIO

1. CARATTERISTICHE GENERALI

1.1 SCOPO 1
1.2 MODULI INTEGRATI IN EC700 1
1.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE 2

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E METODO

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI 5
2.2 METODO DI CALCOLO 7

3. PROCEDURA PER L'USO DEL PROGRAMMA

4. IMPOSTAZIONI GENERALI

4.1 APERTURA PROGRAMMA 13
4.2 BARRE DEI COMANDI 13
4.2.1 BARRA MULTIFUNZIONE 13
4.2.1.1 Scheda dati generali
4.2.1.2 Scheda componenti
4.2.1.3 Scheda ombreggiamenti
4.2.1.4 Scheda locali non climatizzati
4.2.1.5 Scheda zone/locali
4.2.1.6 Scheda impianti
4.2.1.7 Scheda energia primaria
4.2.1.8 Scheda relazione tecnica
4.2.1.9 Scheda attestati
4.2.2 BARRA DEI COMANDI 20
4.2.3 ALBERO DI NAVIGAZIONE 21
4.3 STAMPE 22
4.4 ARCHIVIO COMPONENTI 23
4.5 ARCHIVIO VETTORI ENERGETICI 24
4.6 ARCHIVIO PROFILI ORARI 25

5. USO DEL PROGRAMMA EC700 - INVOLUCRO

5.1 MASCHERA DATI GENERALI 27
5.1.1 SCHEDA DATI PROGETTO 27
5.1.1.1 Scelta categoria edificio
5.1.1.2 Scelta pratica per
5.1.1.3 Scelta professionisti
5.1.1.4 Scelta calcoli aggiuntivi
5.1.2 SCHEDA DATI CLIMATICI 29
5.1.2.1 Approfondimenti: come inserire località di riferimento diverse
5.1.2.2 Approfondimenti: come considerare altitudini diverse dalla casa comunale
5.1.3 SCHEDA REGIME NORMATIVO 32
5.1.3.1 Opzioni lavoro
5.1.3.2 Opzioni normative
5.1.4 SCHEDA DATI DEFAULT 34
5.2 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (muri, pavimenti e soffitti) 35
5.2.1 SCHEDA DATI GENERALI 36
5.2.1.1 Approfondimenti: tipologie componenti
5.2.1.2 Approfondimenti: strutture di tipo G ed R
5.2.1.3 Approfondimenti: strutture di tipo U
5.2.1.4 Approfondimenti: strutture di tipo N
5.2.1.5 Approfondimenti: strutture di tipo D
5.2.1.6 Approfondimenti: strutture utilizzate come cassonetto
5.2.2 SCHEDA STRATIGRAFIA 46
5.2.3 SCHEDA VERIFICA TERMOIGROMETRICA (abilitata solo se in possesso di EC701) 48
5.2.4 SCHEDA GRAFICI (abilitata solo se in possesso di EC701) 50
5.2.5 SCHEDA RISULTATI 51
5.3 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (ponti termici) 53

5.3.1 ARCHIVIO PONTI TERMICI SECONDO UNI EN ISO 14683 55
5.3.2 CALCOLO CON EC709 - PONTI TERMICI 56
5.3.3 SIMULAZIONE CON MOLD SIMULATOR - PONTI TERMICI 60
5.3.4 SIMULAZIONE CON IRIS - PONTI TERMICI 64
5.4 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (componenti finestrati) 66
5.4.1 SCHEDA DATI GENERALI 66
5.4.2 SCHEDA GEMETRIA 70
5.4.3 SCHEDA DATI MODULO 72
5.4.4 SCHEDA VETRI 73
5.4.5 SCHEDA SCHERMATURE E CHIUSURE 74
5.4.6 SCHEDA FACCIATA CONTINUA 74
5.4.7 SCHEDA RISULTATI 75
5.5 MASCHERA OMBREGGIAMENTI 77
5.5.1 SCHEDA OSTACOLI ESTERNI 78
5.5.2 SCHEDA AGGETTI VERTICALI 78
5.5.3 SCHEDA AGGETTI ORIZZONTALI 78
5.6 INPUT GRAFICO 78
5.6.1 BARRE DEI COMANDI 79
5.6.1.1 Barra multifunzione
5.6.1.2 Barra di stato
5.6.2 CREAZIONE DEI PIANI E DATI DI DEFAULT 86
5.6.3 IMPOSTAZIONI DI DISEGNO 88
5.6.3.1 Disegno senza sfondo
5.6.3.2 Disegno con sfondo CAD
5.6.3.3 Disegno con sfondo IMMAGINE
5.6.4 PROCEDURA DI DISEGNO 91
5.6.4.1 Inserimento del nord
5.6.4.2 Tracciamento dei muri
5.6.4.3 Inserimento facciate continue e finestre
5.6.4.4 Inserimento porte e moduli opachi
5.6.4.5 Inserimento pilastri e ingombri
5.6.4.6 Disegno dei tetti
5.6.4.7 Identificazione locali climatizzati
5.6.4.8 Identificazione locali non climatizzati e serre solari
5.6.5 DEFINIZIONE OSTACOLI E AGGETTI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI 104
5.6.5.1 Inserimento mappe
5.6.5.2 Definizione edifici vicini e alberi
5.6.5.3 Definizione balconi
5.6.5.4 Definizione rientranza finestre
5.6.5.5 Calcolo degli ombreggiamenti
5.6.5.6 Visualizzazione dei risultati
5.6.6 VERIFICA DEL DISEGNO ED ESPORTAZIONE DATI 110
5.6.7 COME FARE PER… 112
5.6.7.1 Dividere il soffitto o il pavimento di un locale
5.6.7.2 Unire locali su piani differenti (comando unione locali)
5.6.7.3 Creare un muro sovrapposto
5.6.7.4 Inserire un lucernario
5.6.7.5 Inserire un abbaino
5.6.7.6 Inserire uno shed
5.6.7.7 Attivare la selezione multipla e comando seleziona simili
5.6.7.8 Inserire un offset di pavimento o soffitto del locale
5.6.7.9 Generare una vista rendering
5.7 MASCHERA SERRE/LOCALI NON CLIMATIZZATI 124
5.7.1 SCHEDA STRUTTURE DISPERDENTI 125
5.7.2 SCHEDA ILLUMINAZIONE 126
5.7.3 SCHEDA RISULTATI 126
5.8 MASCHERA ZONE/LOCALI CLIMATIZZATI 127
5.8.1 DATI ZONA 127
5.8.1.1 Scheda “Dati zona”
5.8.1.2 Scheda “Illuminazione”
5.8.2 DATI LOCALE 130

5.8.3 SCHEDA STRUTTURE DISPERDENTI 132
5.8.4 SCHEDA ILLUMINAZIONE 135
5.8.5 ALTRI COMANDI DELLA BARRA MULTIFUNZIONE 136
5.8.5.1 Funzione Ruota/Specchia
5.8.5.2 Funzione Cambio zona
5.8.5.3 Funzione Trova Sostituisci
5.8.5.4 Funzione ricerca Locali
5.8.5.5 Funzione Sostituisci serramenti
5.8.5.6 Funzione Configura legende
5.8.6 SCALE MOBILI / ASCENSORI 142
5.8.7 ILLUMINAZIONE 143
5.9 MASCHERA RISULTATI FABBRICATO 144
5.9.1 POTENZA INVERNALE 145
5.9.2 ENERGIA INVERNALE 146
5.9.3 ENERGIA ESTIVA 148
5.9.3.1 Stagione di raffrescamento nulla o illimitata
5.9.4 FABBISOGNI NOTI 151

6. USO DEL PROGRAMMA EC700 - IMPIANTO

6.1 CREAZIONE DELL'ALBERO DEGLI IMPIANTI 154
6.2 DATI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO 157
6.2.1 SCHEDA CIRCUITI 157
6.2.1.1 Creazione dei circuiti
6.2.1.2 Scheda dati generali
6.2.1.3 Scheda sottosistemi
6.2.1.4 Scheda temperatura media acqua
6.2.2 SCHEDA ACCUMULO E DISTRIBUZIONE PRIMARIA 173
6.2.2.1 Accumulo riscaldamento
6.2.2.2 Rete di distribuzione primaria
6.2.3 SCHEDA ALTRI CARICHI 174
6.2.4 SCHEDA GENERAZIONE 175
6.2.4.1 Caldaia tradizionale e caldaia a condensazione
6.2.4.2 Generatore di aria calda
6.2.4.3 Pompa di calore
6.2.4.4 Rendimento di generazione mensile noto
6.2.4.5 Generatore a biomassa
6.2.4.6 Teleriscaldamento
6.2.4.7 Cogeneratore
6.2.4.8 Caldaia elettrica
6.2.5 SCHEDA GENERAZIONE (Sistemi ad integrazione) 215
6.3 DATI IMPIANTO VENTILAZIONE 217
6.3.1 SCHEDA DATI GENERALI 218
6.3.2 SCHEDA PORTATE 219
6.3.2.1 Impianti di ventilazione meccanica e controllata e ad aria primaria
6.3.2.2 Impianti a tutt'aria
6.3.3 SCHEDA CONDOTTI 222
6.3.3.1 Scheda "Tratto ETA"
6.3.3.2 Scheda "Tratto SUP"
6.3.3.3 Scheda "Tratto ODA"
6.3.3.4 Potenza elettrica dei ventilatori
6.3.3.5 Perdite del condotto
6.3.4 SCHEDA GENERAZIONE 226
6.3.5 SCHEDA ALTRI DATI 226
6.4 DATI IMPIANTO ACQUA SANITARIA 227
6.4.1 SCHEDA DATI PER ZONA 227
6.4.2 SCHEDA ALTRI DATI 232
6.4.3 SCHEDA TEMPERATURE ACQUA SANITARIA 234
6.4.4 SCHEDA GENERAZIONE 236
6.4.4.1 Attivazione dell'impianto e temperature generazione
6.4.4.2 Rendimento stagionale (UNI/TS 11300-2)
6.4.4.3 Bollitore elettrico ad accumulo

6.5 DATI IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO ... 241
6.5.1 SCHEDA CIRCUITO ... 242
6.5.1.1 Scheda attivazione
6.5.1.2 Scheda sottosistemi
6.5.2 SCHEDA ACCUMULO E DISTRIBUZIONE PRIMARIA ... 248
6.5.3 SCHEDA GENERAZIONE ... 250
6.5.3.1 Pompa di calore
6.5.3.2 Rendimento di generazione mensile noto
6.6 DATI RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA (acqua) ... 254
6.7 DATI RETE CANALI PER RAFFRESCAMENTO (aria) ... 257
6.8 DATI IMPIANTO SOLARE TERMICO ... 261
6.8.1 CONTRIBUTI NOTI ... 261
6.8.2 CALCOLO ANALITICO ... 262
6.8.2.1 Scheda Collettori
6.8.2.2 Inserimento ombreggiamenti
6.8.2.3 Scheda Configurazione
6.8.2.4 Scheda Altri componenti
6.9 DATI IMPIANTO FOTOVOLTAICO ... 271
6.9.1 CONTRIBUTI NOTI ... 271
6.9.2 CALCOLO ANALITICO ... 272
6.10 RISULTATI ENERGIA PRIMARIA ... 274
6.10.1 SCHEDA RISCALDAMENTO ... 275
6.10.1.1 Risultati impianto
6.10.1.2 Ripartizione dei carichi
6.10.1.3 Temperature medie riscaldamento
6.10.1.4 Firma energetica
6.10.2 SCHEDA ACQUA CALDA SANITARIA ... 285
6.10.3 SCHEDA RAFFRESCAMENTO ... 290
6.10.4 SCHEDA ILLUMINAZIONE ... 293
6.10.5 SCHEDA SOLARE TERMICO ... 294
6.10.6 SCHEDA SOLARE FOTOVOLTAICO ... 299
6.10.7 SCHEDA TOTALI ... 301

7. USO DEL PROGRAMMA EC701 - PROGETTO E VERIFICHE EDIFICIO-IMPIANTO

7.1 MASCHERA VERIFICHE DI LEGGE ... 305
7.1.1 VERIFICHE DI LEGGE SECONDO DPR 2.4.2009, n. 59 ... 306
7.1.1.1 Prestazione energetica per la climatizzazione invernale
7.1.1.2 Prestazione energetica dell'involucro per il raffrescamento estivo
7.1.1.3 Trasmittanza media strutture opache
7.1.1.4 Trasmittanza media strutture trasparenti
7.1.1.5 Rendimento globale medio stagionale
7.1.1.6 Rendimenti utili a carico nominale (100%) e a carico intermedio (30%)
7.1.1.7 Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati
7.1.1.8 Verifica termoigrometrica
7.1.1.9 Verifica di massa e trasmittanza termica periodica
7.1.2 VERIFICHE DI LEGGE SECONDO DLgs 3.3.2011, n. 28 ... 313
7.1.2.1 Copertura totale da fonte rinnovabile
7.1.2.2 Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile
7.1.2.3 Verifica potenza elettrica installata
7.1.3 VERIFICHE DECRETO 26.6.2015 REQUISITI MINIMI ... 315
7.1.3.1 Impostazioni generali – Edificio di riferimento
7.1.3.2 Verifica termoigrometrica
7.1.3.3 Verifica sulla temperatura critica del ponte termico
7.1.3.4 Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati
7.1.3.5 Trasmittanza media strutture opache
7.1.3.6 Trasmittanza media strutture trasparenti
7.1.3.7 Verifica di massa e trasmittanza termica periodica
7.1.3.8 Indice di prestazione termica utile per riscaldamento
7.1.3.9 Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento
7.1.3.10 Indice di prestazione energetica globale
7.1.3.11 Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

7.1.3.12 Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)
7.1.3.13 Fattore di trasmissione totale
7.1.3.14 Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento
7.1.3.15 Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria
7.1.3.16 Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per riscaldamento e ACS
7.1.4 VERIFICHE DI LEGGE SECONDO DLgs 8.11.2021, n. 199 321
7.1.4.1 Copertura totale da fonte rinnovabile
7.1.4.2 Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile
7.1.4.3 Verifica potenza elettrica installata
7.2 MASCHERA RELAZIONE TECNICA 323
7.2.1 ARCHIVIO DESCRIZIONI UTENTE 325
7.2.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA 325
7.2.3 STAMPA DELLA RELAZIONE TECNICA 326
7.3 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA 327
7.3.1 MASCHERA RIEPILOGO 329
7.3.2 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE SECONDO DM 26.6.2009 330
7.3.3 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE SECONDO DM 26.6.2015 333
7.3.4 STAMPA DATI PER DETRAZIONI (pratiche antecedenti al 6 ottobre 2020) 334
7.4 VERIFICHE CAM - CRITERI AMBIENTALI MINIMI 335
7.4.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI SECONDO DM 11.10.2017 335
7.4.1.1 Dati aggiuntivi
7.4.1.2 Risultati CAM
7.4.1.3 Scheda "Temperatura operante"
7.4.1.4 Scheda "PMV e PPD"
7.4.1.5 Scheda "FLDm"
7.4.2 VERIFICHE DECRETO 11.10.2017 – CRITERI AMBIENTALI MINIMI 344
7.4.2.1 Impostazioni generali
7.4.2.2 Criterio 2.3.2 Prestazione energetica
7.4.2.3 Criterio 2.3.3 Approvvigionamento energetico
7.4.2.4 Criterio 2.3.5.1 Illuminazione naturale
7.4.2.5 Criterio 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata
7.4.2.6 Criterio 2.3.5.3 Dispositivi di protezione solare
7.4.2.7 Criterio 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico
7.4.2.8 Criterio 2.4.1.1 Disassemblabilità
7.4.2.9 Criterio 2.4.1.2 Materia recuperata o riciclata
7.4.3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI SECONDO DM 23.06.2022 354
7.4.3.1 Dati aggiuntivi
7.4.3.2 Risultati CAM
7.4.3.3 Scheda "Temperatura operante"
7.4.3.4 Scheda "PMV e PPD"
7.4.3.5 Scheda "FLDm"
7.4.4 VERIFICHE DECRETO 23.06.2022 – CRITERI AMBIENTALI MINIMI 364
7.4.4.1 Impostazioni generali
7.4.4.2 Criterio 2.4.2 Prestazione energetica
7.4.4.3 Criterio 2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria
7.4.4.4 Criterio 2.4.6 Benessere termico
7.4.4.5 Criterio 2.4.7 Illuminazione naturale
7.4.4.6 Criterio 2.4.8 Dispositivi di protezione solare
7.4.4.7 Criterio 2.4.9 Tenuta all'aria
7.4.4.8 Criterio 2.4.14 Disassemblaggio e fine vita

8. USO DEL PROGRAMMA EC705 - ATTESTATO ENERGETICO

8.1 MASCHERA RIEPILOGO 374
8.2 ATTESTATO DI PRESTAZIONE SECONDO DM 26.6.2015 377
8.3 RACCOMANDAZIONI SEMPLIFICATE 380

9. CALCOLO DINAMICO ORARIO SECONDO UNI EN ISO 52016-1

9.1 DATI CLIMATICI 384
9.2 COMPONENTI OPACHI E FINESTRATI 386
9.2.1 PROFILI ORARI DEI COMPONENTI DI TIPO N-A-G 386
9.2.2 CLASSE DELL'ELEMENTO E CAPACITÀ TERMICA DELLA STRUTTURA 388

9.3 PROFILI ORARI CHIUSURE OSCURANTI E TENDAGGI 390
9.4 PROFILI ORARI DELLE ZONE 391
9.5 PROFILI ORARI DEI LOCALI 394
9.6 DATI ORARI DELL'IMPIANTO 395
9.7 RISULTATI DEL CALCOLO DINAMICO ORARIO 397
9.7.1 OPZIONI DI CALCOLO 398
9.7.2 RISULTATI CALCOLO ORARIO 399
9.7.3 RISULTATI "ANALISI APPROFONDITA" 402
9.7.3.1 Scheda "Potenza"
9.7.3.2 Scheda "impianto H" e "Impianto C"
9.7.3.3 Scheda "Comfort"
9.7.3.4 Scheda "T operativa"
9.7.3.5 Scheda "Potenza H e C"
9.7.4 RISULTATI SCHEDA "DETTAGLI" 406
9.8 COME FARE PER … 408
9.8.1 COMPILARE UN PROFILO ORARIO 408
9.8.2 COMPILARE IL PROFILO ORARIO DELLE CHIUSURE OSCURANTI E DEI TENDAGGI 411
9.8.3 CREARE UN NUOVO PROFILO ORARIO IN ARCHIVIO 411

10. USO DEL PROGRAMMA EC700 – LETTURA FILE .IFC

10.1 IMPORTAZIONE FILE IFC 413
10.1.1 MASCHERA ASSOCIAZIONE MATERIALI 415
10.1.2 MASCHERA ASSOCIAZIONE STRUTTURE 416
10.1.3 MASCHERA ASSOCIAZIONE INFISSI 418
10.1.4 MASCHERA ASSOCIAZIONE ZONE E LOCALI 419
10.1.5 RISULTATO IMPORTAZIONE FILE IFC 421
10.1.5.1 File IFC importato in un lavoro nuovo di EC700
10.1.5.2 File IFC importato in un lavoro esistente di EC700
10.2 AGGIORNAMENTO FILE IFC 422

11. LINEE GUIDA PER LA CREAZIONE DEL FILE .IFC

11.1 OTTIMIZZARE IL MODELLO ARCHITETTONICO 423
11.1.1 LOCALI E VANI TERMICI 423
11.1.2 PARETI 423
11.1.3 STRATIGRAFIE 423
11.1.4 COPERTURA 424
11.2 GESTIRE MODELLI REVIT 424
11.2.1 MURI SOVRAPPOSTI 424
11.2.2 LOCALI ARCHITETTONICI E VANI TERMICI 424
11.2.3 COPERTURE 424
11.2.4 PILASTRI 424
11.2.5 FACCIATE CONTINUE 425
11.2.6 GESTIONE AUTOMATICA ZONE TERMICHE 425
11.3 ESPORTARE IFC 425
11.3.1 REVIT 425
11.3.1.1 Configurazione esportazione
11.3.1.2 Opzioni IFC

12. ALTRI CALCOLI

12.1 INFORMAZIONI PER IL COMPUTO METRICO 429
12.1.1 COMPONENTI OPACHI 429
12.1.2 COMPONENTI FINESTRATI 430
12.1.3 MASCHERA COMPUTO METRICO 430
12.2 BACS (Building & Automation Control System) 431
12.3 ANALISI Umedie e H'T 433

1. CARATTERISTICHE GENERALI

1.1 SCOPO

Il programma **EC700 - Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** può essere utilizzato autonomamente e, grazie ad un'interfaccia semplice ed intuitiva, l'utente potrà inserire tutti i dati necessari per il calcolo di:

- **potenza invernale**, per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento secondo la norma UNI EN 12831;
- **energia utile e primaria per il riscaldamento invernale**, secondo le specifiche tecniche UNI/TS 11300-1:2014, UNI/TS 11300-2:2014 e UNI/TS 11300-4:2016;
- **energia utile per il raffrescamento estivo**, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-1:2014;
- **energia utile e primaria per la produzione di acqua calda sanitaria**, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-2:2014 e UNI/TS 11300-4:2016;
- **energia primaria per la climatizzazione estiva**, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-3:2010;
- **energia primaria per l'illuminazione artificiale** degli ambienti, secondo UNI EN 15193 e UNI/TS 11300-2:2014;
- **energia primaria per la ventilazione meccanica**, secondo UNI/TS 11300-2:2014;
- **energia primaria per il trasporto dovuta ad ascensori e scale mobili**, secondo UNI/TS 11300-6:2016;
- **energia primaria e quota di energia da fonti rinnovabili**, secondo UNI/TS 11300-5:2016.

Il programma consente di effettuare il **calcolo dinamico orario** dei fabbisogni dell'edificio in conformità alla **UNI EN ISO 52016-1**.
L'**input grafico integrato** permette di disegnare l'edificio ed i locali, utilizzando come sfondo un disegno realizzato con altro CAD (in formato .DWG o .DXF) o importato tramite scanner (in formato .BMP).
Terminata la procedura di disegno grafico, vengono determinati in modo automatico l'area, l'orientamento delle superfici disperdenti ed i volumi di ciascun locale.

> ***Attenzione***
> L'utente del programma deve essere in possesso delle necessarie conoscenze tecniche e normative che gli consentano di inserire i dati corretti, utilizzare i materiali adatti, operare le scelte idonee tra diverse opzioni ed interpretare correttamente i risultati.

1.2 MODULI INTEGRATI CON EC700

Il programma EC700 - Calcolo prestazioni energetiche degli edifici può essere integrato con i seguenti moduli aggiuntivi:

EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto (capitolo 7) consente di effettuare le verifiche di legge, la stampa della relazione tecnica e dell'attestato di qualificazione energetica secondo:

- DM 26.6.2015 per gli edifici la cui richiesta del titolo edilizio è successiva al 1.10.2015.
- DPR n. 59/2009 per edifici la cui richiesta del titolo edilizio è antecedente al 1.10.2015.

Consente, inoltre, di effettuare le verifiche di legge del DLgs n. 199/2021, del DLgs. n. 28/2011 e dei Criteri Ambientali Minimi (secondo il DM 23.06.2022 e DM 11.10.2017).

EC705 - Attestato energetico (capitolo 8) consente di predisporre e stampare l'attestato di prestazione energetica secondo:

- DM 26.6.2015 per attestati successivi al 1.10.2015.
- DM 26.6.2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica) per attestati antecedenti al 1.10.2015.

EC706 - Potenza estiva per il calcolo del fabbisogno estivo di potenza, secondo il metodo Carrier - Pizzetti oppure secondo il metodo dinamico orario UNI EN ISO 52016-1.

EC709 - Ponti termici (paragrafo 5.3.2) per calcolare il valore di trasmittanza termica lineare di diverse tipologie di ponte termico al variare dei parametri progettuali di maggior interesse, secondo la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211.

EC712 - Solare termico (paragrafo 6.8.2) per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3) l'energia prodotta dall'impianto solare ed utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria.

EC713 - Solare fotovoltaico (paragrafo 6.9.2) per stimare in modo analitico (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6) l'energia elettrica prodotta dagli impianti fotovoltaici.

EC720 - Diagnosi energetica e interventi migliorativi per la simulazione di possibili interventi migliorativi finalizzati all'inserimento della Raccomandazioni nell'Attestato di Prestazione Energetica o alla redazione di una diagnosi energetica approfondita.

EC778 - Incentivi fiscali per la gestione delle pratiche per la richiesta di detrazioni fiscali relative a Ecobonus, Bonus facciate e Superbonus.

Esistono inoltre moduli specifici per le Regioni che sono dotate di propri regolamenti energetici. Per ulteriori informazioni consultare il sito www.edilclima.it.

1.3 PRINCIPALI CARATTERISTICHE

Il programma consente di gestire edifici di nuova costruzione, ristrutturazioni, ampliamenti, sostituzioni e nuove installazioni di generatori di calore.

Involucro edilizio

- Calcolo della trasmittanza termica delle strutture edili secondo UNI EN ISO 6946 e collegamento all'abaco di strutture edili precalcolate conforme alla UNI/TR 11552:2014.
- Calcolo dei componenti finestrati secondo UNI EN ISO 10077-1 e calcolo della trasmittanza termica delle facciate continue secondo UNI EN ISO 12631.
- Possibilità di calcolare il fattore di trasmissione solare g_{tot} secondo UNI/TS 11300-1, secondo UNI EN ISO 52022-1 oppure inserendo un valore noto da produttore.
- Calcolo della trasmittanza termica periodica, del fattore di attenuazione e di sfasamento dell'onda termica secondo UNI EN ISO 13786.
- Calcolo della capacità termica dell'edificio sia con metodo semplificato (secondo UNI/TS 11300-1) che con metodo analitico (secondo la norma UNI EN ISO 13786).
- Calcolo dei pavimenti e delle pareti a contatto con il terreno secondo UNI EN ISO 13370.
- Calcolo automatico degli ombreggiamenti con definizione grafica di elementi esterni, balconi, edifici attigui o nelle vicinanze, ecc.

Input grafico o tabellare

- Input grafico delle superfici disperdenti dell'edificio e dei singoli locali, con possibilità di caricare sfondi in formato CAD o IMMAGINE.
- Input tabellare con l'inserimento manuale delle superfici disperdenti (utile anche per verificare e/o integrare le superfici ottenute automaticamente con l'input grafico).

Impianto termico

- Gestione generatori modulanti (tradizionali ed a condensazione), a temperatura scorrevole, con regolazione climatica e/o ambiente modulante e con produzione contemporanea di acqua calda sanitaria o di energia per altri usi.
- Possibilità di gestire più circuiti, aventi differenti terminali di emissione e di regolazione; sarà possibile definire, ad esempio, all'interno di una singola unità immobiliare, un impianto ad alta e bassa temperatura (radiatori + pannelli radianti).
- Possibilità di eseguire il calcolo delle perdite di generazione secondo le tre metodologie previste dalla UNI/TS 11300-2: utilizzo dei valori precalcolati applicabili per le tipologie più comuni di generatori di calore (caldaie tradizionali, a condensazione e generatori di aria calda), utilizzo del metodo basato sui dati dichiarati secondo la Direttiva 92/42/CEE e utilizzo del metodo analitico basato sui dati forniti dal costruttore o rilevati in campo.
- Gestione di pompe di calore (geotermiche, elettriche, ad assorbimento ed azionate da motore endotermico), generatori a biomassa, reti di teleriscaldamento e unità di micro e piccola cogenerazione, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-4.

- Gestione di centrali termiche costituite da più generatori (generatori multipli), con modalità di funzionamento in contemporaneo o alternato, con selezione di priorità.
- Gestione di impianti di ventilazione meccanica bilanciata (aria primaria), di sola immissione e di sola estrazione.
- Calcolo del rendimento di generazione per generatori di aria calda con l'utilizzo di valori precalcolati (secondo UNI/TS 11300-2) oppure con il metodo analitico della norma UNI EN 15316-4-8.
- Collegamento all'archivio generatori, pompe di calore e generatori di aria calda per l'inserimento automatico dei dati del generatore selezionato.
- Definizione analitica delle perdite della rete di distribuzione per riscaldamento e acqua calda sanitaria, secondo Appendice A della UNI/TS 11300-2.
- Calcolo del livello di automazione dei sistemi BACS (Building & Automation Control System) secondo le norme UNI EN ISO 52120-1:2022 e UNI EN 15232-1:2017.

Risultati di calcolo e stampe

- Calcolo della potenza termica dispersa per trasmissione e ventilazione secondo UNI EN 12831.
- Calcolo del fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale ed estiva, secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione invernale, la ventilazione meccanica e per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari secondo UNI/TS 11300-2.
- Calcolo dettagliato delle temperature del fluido termovettore nell'impianto secondo UNI/TS 11300-2, con visualizzazione grafica e tabellare dei risultati di calcolo.
- Calcolo dei fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia elettrica e primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti (per edifici non residenziali) secondo UNI/TS 11300-2 e secondo la norma UNI EN 15193.
- Calcolo energia primaria per scale mobili ed ascensori secondo UNI/TS 11300-6.
- Calcolo della prestazione energetica dell'edificio o della singola unità immobiliare secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno orario per riscaldamento e/o raffrescamento secondo il metodo di calcolo dinamico orario previsto dalla UNI EN ISO 52016-1.
- Risultati dettagliati suddivisi per servizio, integrati da grafici per un'interpretazione critica dei calcoli effettuati (temperature del fluido termovettore, energia erogata da ciascun generatore, firma energetica di progetto dell'edificio).
- Stampe dettagliate di tutti i calcoli in formato RTF e stampa dettagliata di tutti gli elementi costituenti l'involucro dell'edificio: strutture opache e componenti finestrati.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E METODO

2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il professionista che si appresta a redigere un attestato di prestazione energetica, deve conoscere le norme relative al progetto che sta realizzando.
Di seguito sono elencate le principali norme e regole tecniche indispensabili per lo svolgimento del lavoro.

NORME TECNICHE

NORMA	DESCRIZIONE
UNI/TS 11300-1:2014	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI/TS 11300-2:2019	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione.
UNI/TS 11300-3:2010	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300-4:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
UNI/TS 11300-5:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili.
UNI/TS 11300-6:2016	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili.
UNI/TR 11552	Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici - Parametri termofisici.
UNI 10339	Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità, classificazione e requisiti - Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.
UNI 10349-1, 2 e 3	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici.
UNI 10351	Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI 10355	Murature e solai - Valori della resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI 10356	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI 10840	Luce e illuminazione - Locali scolastici - Criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 15193-1	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 1: Specificazioni, Modulo M9
UNI EN 15193-2	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione - Parte 2: Spiegazione e giustificazione della EN 15193-1, modulo M9
UNI EN 15232:2017	Prestazione energetica degli edifici - Parte 1: Impatto dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Moduli M10-4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
UNI EN 15316-4-8	Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 4-8: Sistemi di generazione per il riscaldamento degli ambienti, riscaldamento ad aria e sistemi di riscaldamento radianti
UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per l'edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 7730	Ergonomia degli ambienti termici - Determinazione analitica e interpretazione del benessere termico mediante il calcolo degli indici PMV e PPD e dei criteri di benessere termico locale
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità.

UNI EN ISO 12631	Prestazione termica delle facciate continue - Calcolo della trasmittanza termica
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati.
UNI EN ISO 10456	Materiali e prodotti per l'edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.
EC 1-2011 UNI EN ISO 13786	Errata corrige 1 del 15.3.2011 alla UNI EN ISO 13786:2008.
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13789	Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13790	Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento.
UNI EN ISO 52120-1:2022	Prestazione energetica degli edifici - Contributo dell'automazione, del controllo e della gestione tecnica degli edifici - Parte 1: Quadro generale e procedure
UNI EN ISO 52016-1	Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti.
UNI EN ISO 52022-1	Prestazione energetica degli edifici - Proprietà termiche, solari e luminose di componenti ed elementi edilizi. Parte 1: Metodo di calcolo semplificato delle caratteristiche luminose e solari per dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate

REGOLE TECNICHE

REGOLA	**DESCRIZIONE**
Legge 9.1.91, n. 10	Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
D.P.R. 26.8.93, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'articolo 4 comma 4 della Legge 10/91.
Direttiva 2002/91/CE	Direttiva 2002/91/CE del parlamento europeo e del consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 19.8.2005, n. 192	Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 29.12.2006, n. 311	Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
D.Lgs. 30.5.2008, n. 115	Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE.
D.Lgs. 3.3.2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
D.Lgs. 8.11.2021, n. 199	Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
D.P.R. 2.4.2009, n. 59	Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
D.M. 26.6.2009	Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
Decreto Legge 4.6.2013 n.63	Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale.
Legge 3.8.2013, n. 90	Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché' altre disposizioni in materia di coesione sociale.
Decreto 26.6.2015	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle precisazioni e dei requisiti minimi degli edifici.
Decreto 26.6.2015	Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle precisazioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.
Decreto 26.6.2015	Adeguamento del decreto del Ministro dello Sviluppo Economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
Decreto 11.10.2017	Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

2.2 METODO DI CALCOLO

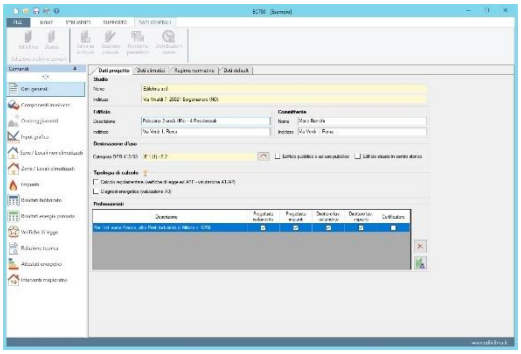
Il metodo di calcolo adottato dal programma è fornito dal vigente quadro normativo, costituito dalle seguenti norme principali:

- **UNI/TS 11300-1** "Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale" per il calcolo del fabbisogno di energia utile dell'edificio o della singola unità immobiliare.
- **UNI/TS 11300-2** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione" per il calcolo dei rendimenti del sistema di riscaldamento, per la determinazione del consumo per la produzione di acqua calda sanitaria, per il calcolo dei fabbisogni elettrici di ventilazione ed illuminazione.
- **UNI/TS 11300-3** "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva" per il calcolo dei rendimenti del sistema di raffrescamento dell'edificio o della singola unità immobiliare.
- **UNI/TS 11300-4** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria" per il calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria nel caso vi siano sottosistemi di generazione che forniscono energia termica utile da energie rinnovabili o con metodi di generazione diversi dalla combustione a fiamma di combustibili fossili (trattati dalla UNI/TS 11300-2).
- **UNI/TS 11300-5** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 5: Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili".
- **UNI/TS 11300-6** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 6: Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili."
- **UNI EN ISO 52016-1** "Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti."

∞

3. PROCEDURA PER L'USO DEL PROGRAMMA

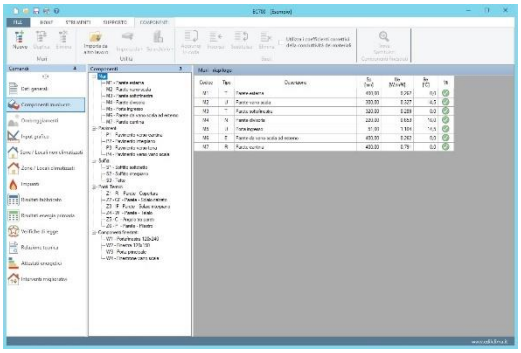
1 **COMPILAZIONE DATI GENERALI** ..... (paragrafo 5.1)



All'interno della maschera "Dati generali" sono presenti le seguenti schede:

- Dati di progetto: indirizzo dell'edificio, committente, categoria secondo il DPR 412/93 e professionisti coinvolti nel lavoro.
- Dati climatici: selezione della località in cui è ubicato l'edificio.
- Regime normativo: scelta del regolamento di legge da applicare e opzioni di calcolo del lavoro.
- Dati di default: in cui vengono specificati i valori di default dei principali dati da proporre nelle fasi successive di compilazione.

2 **DEFINIZIONE COMPONENTI INVOLUCRO** ..... (paragrafo 5.2)

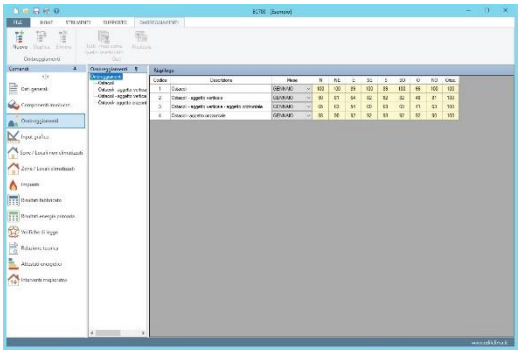


Premendo il pulsante COMPONENTI INVOLUCRO viene visualizzato l'albero di navigazione con i seguenti nodi principali:

- Muri,
- Pavimenti,
- Soffitti,
- Ponti termici (paragrafo 5.3),
- Componenti finestrati e facciate continue (paragrafo 5.4).

Selezionando ciascun nodo si procede alla creazione dei relativi componenti, con possibilità di creare ex novo i componenti, di importarli da archivio o di importarli da un altro lavoro.

3 **DEFINIZIONE OMBREGGIAMENTI** ..... (paragrafo 5.5)

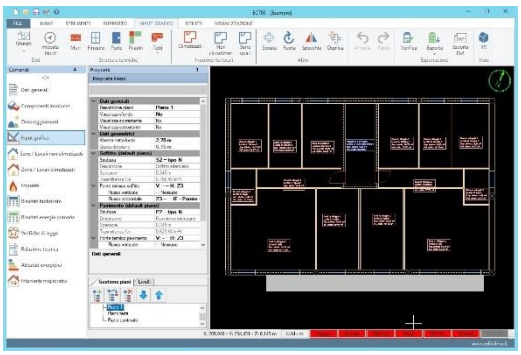


Nella maschera "Dati generali" è possibile scegliere la modalità di inserimento degli ombreggiamenti:

- in caso di **"Calcolo manuale"** si procedere alla definizione degli ostacoli accedendo alla maschera "Ombreggiamenti";
- in caso di **"Calcolo automatico"** la definizione degli ombreggiamenti dovrà avvenire direttamente nella maschera grafica.

Se attivo il **metodo di calcolo dinamico orario**, nella maschera è possibile creare i profili orari di utilizzo di tendaggi e chiusure oscuranti.

4 **INPUT DELLE ZONE E DEI LOCALI CLIMATIZZATI** ..... (paragrafo 5.6)

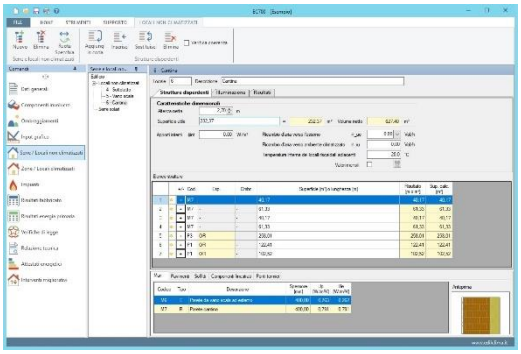


L'input dei locali climatizzati può essere grafico o tabellare.

L'**input grafico** consente di determinare automaticamente le superfici disperdenti dei singoli locali e dell'intero edificio, attraverso l'utilizzo dell'input grafico, direttamente integrato nel programma.

L'**input tabellare** consente di inserire manualmente le superfici disperdenti e di controllare e/o modificare le superfici a seguito dell'esportazione da input grafico.

5 DEFINIZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI E SERRE ..... (paragrafo 5.7)

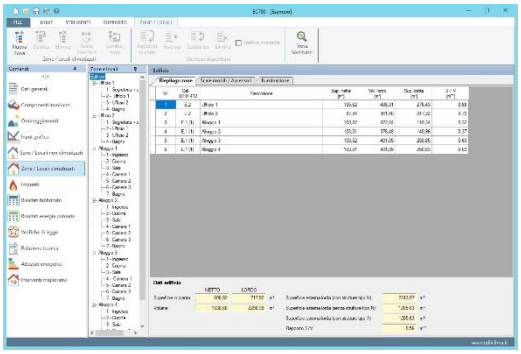


Qualora nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" sia stato scelto di effettuare il **calcolo analitico dei locali non climatizzati**, il relativo pulsante risulta attivo ed è possibile definire la geometria dei locali non climatizzati e delle serre solari.

Questa sezione consente di determinarne il fattore di correzione della temperatura $b_{tr,U}$ e gli apporti solari attraverso i locali non climatizzati e le serre solari.

In caso si utilizzi l'input grafico per il rilievo delle superfici, tali locali saranno automaticamente compilati.

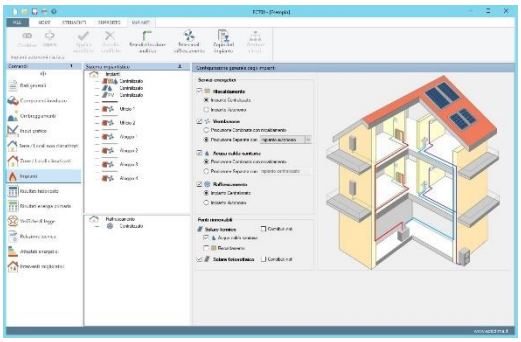
6 ZONE E LOCALI CLIMATIZZATI ..... (paragrafo 5.8)



Dopo aver esportato i dati dall'input grafico, premendo il pulsante ZONE/LOCALI CLIMATIZZATI, compare l'albero di navigazione in cui il nodo principale è sempre denominato "Edificio", mentre i nodi secondari sono costituiti dalle diverse zone termiche, ognuna facente capo al relativo gruppo di locali.

Se non si utilizza l'input grafico, all'apertura di questa maschera l'albero risulta "vuoto" ed è necessario procedere alla creazione manuale delle zone e dei locali mediante i comandi presenti sulla barra multifunzione.

7 DEFINIZIONE CONFIGURAZIONE IMPIANTI ..... (paragrafo 6.1)



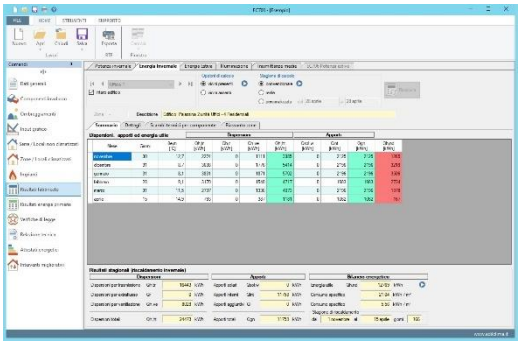
Nella maschera "Impianti" è presente un'immagine indicativa dell'edificio, che viene personalizzata a seconda delle scelte effettuate dall'utente.

Le personalizzazioni riguardano i seguenti sistemi impiantistici:

- impianto di riscaldamento,
- impianto di ventilazione,
- impianto di acqua calda sanitaria,
- impianto di raffrescamento,
- pannelli solari termici e fotovoltaici.

Una volta definita la configurazione dell'impianto, premendo il pulsante APPLICA MODIFICHE, viene aggiornata l'immagine dell'edificio e viene conformato l'albero di navigazione.

8 RISULTATI FABBRICATO ..... (paragrafo 5.9)

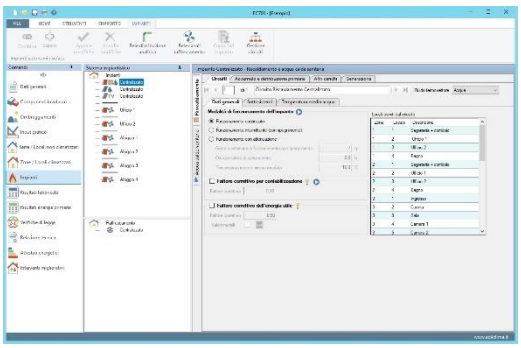


Ogni volta che viene premuto il pulsante RISULTATI FABBRICATO il programma effettua automaticamente i seguenti calcoli, condotti in assenza di qualsiasi impianto (compreso l'eventuale impianto di ventilazione meccanica controllata):

- calcolo Potenza invernale;
- calcolo Energia utile invernale;
- calcolo Energia utile estiva.

A ciascun calcolo corrisponde una scheda, al cui interno è possibile modificare le relative condizioni di calcolo (opzione vicini presenti/assenti e modifica della stagione).

9 DEFINIZIONE IMPIANTI ..... (paragrafo 6.2)



A ciascun nodo dell'albero di navigazione corrisponde un sistema impiantistico da definire.

La compilazione dei dati riguardanti gli impianti è suddivisa in diverse schede, con eventuale possibilità di copiare i dati da una zona all'altra.

A supporto della compilazione è possibile richiamare i dati dagli archivi o avvalersi dei valori di default proposti dal programma.

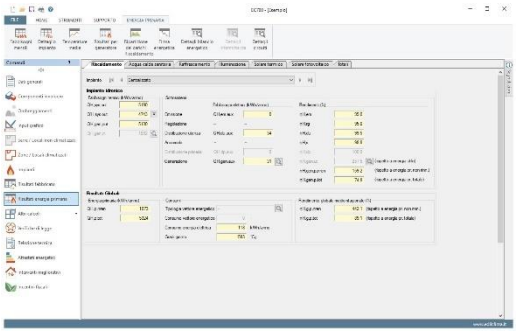
La caratterizzazione dell'impianto è terminata quando sono stati compilati tutti i nodi dell'albero di navigazione.

10 RISULTATI ENERGIA PRIMARIA ..... (paragrafo 6.10)

Ogni volta che viene premuto il pulsante RISULTATI ENERGIA PRIMARIA il programma effettua automaticamente i calcoli riferiti:

- al servizio riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento;
- al servizio di illuminazione artificiale degli ambienti;
- alla producibilità dell'impianto solare;
- alla producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico.

Nella scheda "Totali" saranno visualizzati i principali risultati di calcolo di tutti i servizi presenti nell'edificio, compresi anche i risultati dei servizi di ventilazione meccanica e di trasporto di cose o persone.

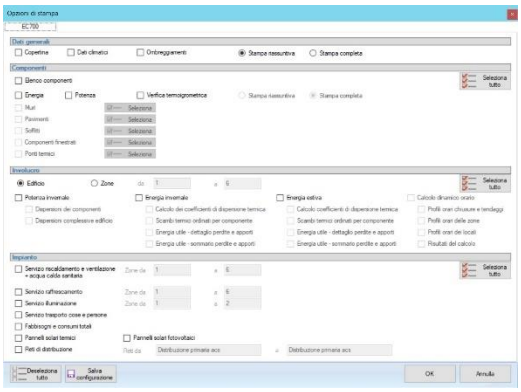


11 STAMPE ..... (paragrafo 4.3)

Selezionando il pulsante ESPORTA della barra multifunzione, è possibile visualizzare una finestra in cui scegliere quali dati stampare:

- copertina e dati climatici;
- componenti dell'involucro (muri, pavimenti, soffitti, componenti finestrati e ponti termici);
- risultati dei calcoli dell'involucro (potenza invernale, energia utile invernale ed estiva, calcolo dinamico orario);
- risultati dei calcoli dell'impianto, compresi gli eventuali impianti a fonti rinnovabili.

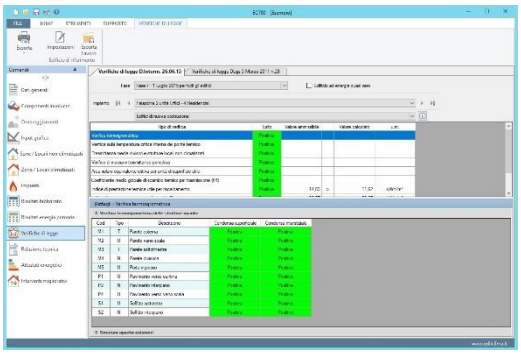
Gli elaborati di stampa sono in formato .RTF e possono essere modificati attraverso un programma di trattamento testi.



12 EC701 VERIFICHE DI LEGGE..... (paragrafo 7.1)

Premendo il pulsante **VERIFICHE DI LEGGE** è possibile accedere alla verifica dei requisiti prestazionali imposti dal **Decreto 26.6.2015** e della copertura delle fonti rinnovabili secondo il **DLgs 8.11.2021, n. 199**, qualora attivate nella maschera "Dati generali".

In alternativa, è possibile visualizzare le verifiche previste dai **CAM - Criteri Minimi Ambientali** secondo il DM 11.10.2017 (qualora selezionate nella maschera "Dati generali").

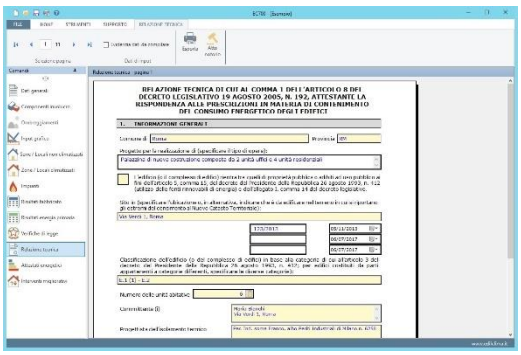


13 EC701 STAMPA RELAZIONE TECNICA..... (paragrafo 7.2)

Premere il pulsante **RELAZIONE TECNICA** per accedere alla maschera di compilazione del documento.

La compilazione risulta facilitata dalla particolare interfaccia grafica che consente di operare direttamente sul modello previsto dal **Decreto 26.6.2015** (o dall'allegato E del D.Lgs. n. 311/06, a seconda del decreto legislativo selezionato).

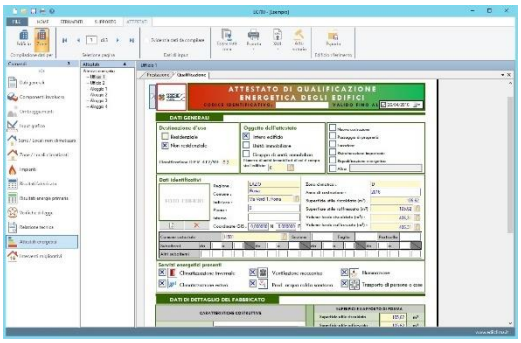
Il pulsante ESPORTA consente di generare un file in formato .RTF, modificabile e personalizzabile con un programma di trattamento testi.



14 EC701 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE..... (paragrafo 7.3)

Premendo il pulsante ATTESTATI ENERGETICI è possibile procedere alla compilazione e stampa dell'attestato di qualificazione energetica secondo le Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici secondo il **Decreto 26.6.2015**.

Premendo il pulsante **DETRAZIONI** è possibile stampare i parametri e le verifiche utili alla compilazione dei dati richiesti ai fini della richiesta di detrazione per le spese di riqualificazione energetica ai sensi del DM 19.02.2007 "Decreto edifici" (in seguito DM 26.01.2010), le cui disposizioni si applicano prima del 6 ottobre 2020.

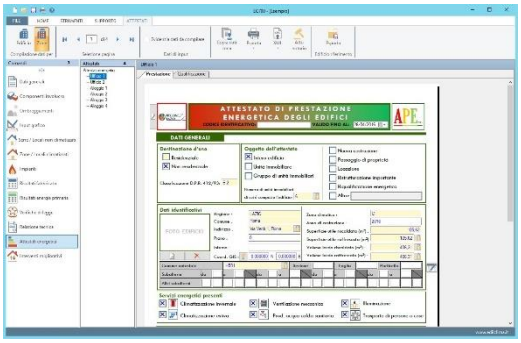


15 EC705 ATTESTATO DI PRESTAZIONE ..... (paragrafo 8.1)

Premendo il pulsante ATTESTATI ENERGETICI vengono effettuati tutti i calcoli relativi ai parametri richiamati nell'attestato di prestazione energetica secondo **DECRETO 26.6.2015**.

La maschera consente di scegliere se effettuare un unico attestato per edificio, comune a tutte le zone inserite all'interno del lavoro, o se compilare un attestato per ciascuna zona.

Nel caso la compilazione avvenga per zone, l'albero di navigazione presenterà tanti nodi quante sono le zone create.

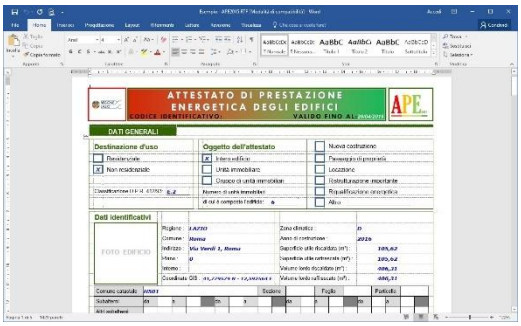


16 XML E STAMPA ATTESTATO DI PRESTAZIONE ..... (paragrafo 8.2)

Il completamento dell'attestato di prestazione avviene mediante la compilazione delle pagine che ricalcano graficamente i modelli previsti dal **Decreto 26.6.2015**.

Premendo il pulsante **XML** è possibile generare il relativo **file .XML** per la compilazione automatica dei dati dell'APE sui portali regionali abilitati.

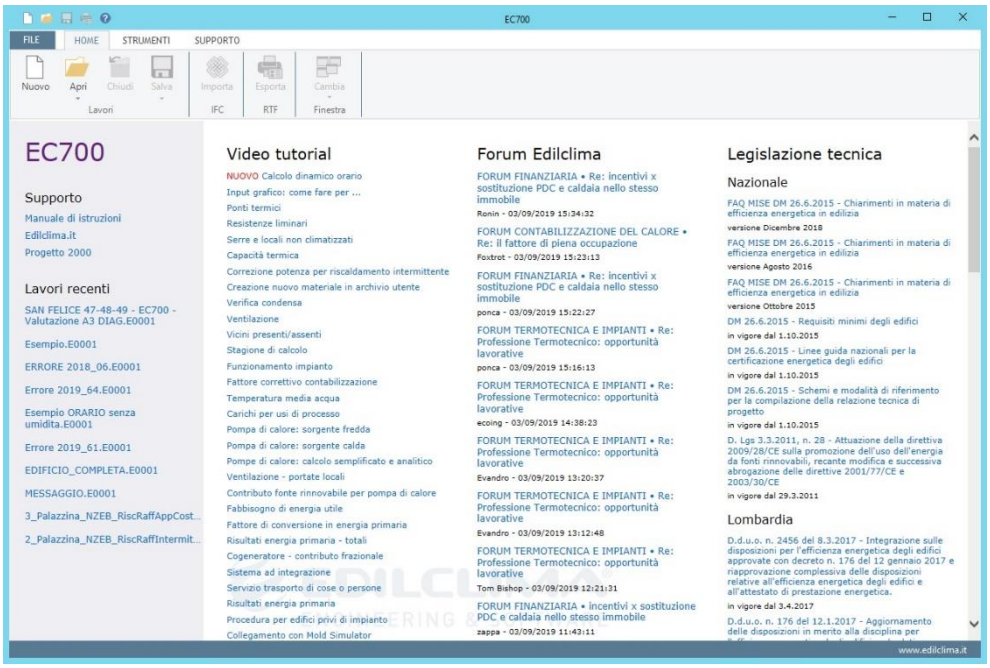
Premendo il pulsante **ESPORTA** è possibile generare il **file .RTF** dell'Attestato di Prestazione Energetica secondo il modello previsto dal Decreto 26.6.2015.



4. IMPOSTAZIONI GENERALI

4.1 APERTURA DEL PROGRAMMA

All'avvio del programma è visualizzata la maschera iniziale da cui è possibile iniziare un nuovo lavoro o aprirne uno esistente (l'elenco degli ultimi lavori aperti ne facilita la ricerca e l'apertura).
Nella maschera è inoltre presente l'elenco dei **video tutorial** disponibili per meglio comprendere il funzionamento del programma, il collegamento al **forum Edilclima** e l'elenco delle principali disposizioni nazionali e regionali.



4.2 BARRE DEI COMANDI

Nelle maschere del programma sono sempre visibili una barra multifunzione (nella parte alta) e una barra dei comandi (nella parte sinistra).
In alcune maschere (Componenti involucro, Ombreggiamenti e altre) è inoltre presente anche un albero di navigazione.

4.2.1 BARRA MULTIFUNZIONE

La barra multifunzione consente di individuare rapidamente i comandi necessari per completare le varie parti del lavoro.
I comandi sono raccolti in schede e, in alcuni casi, uniti in gruppi logici.

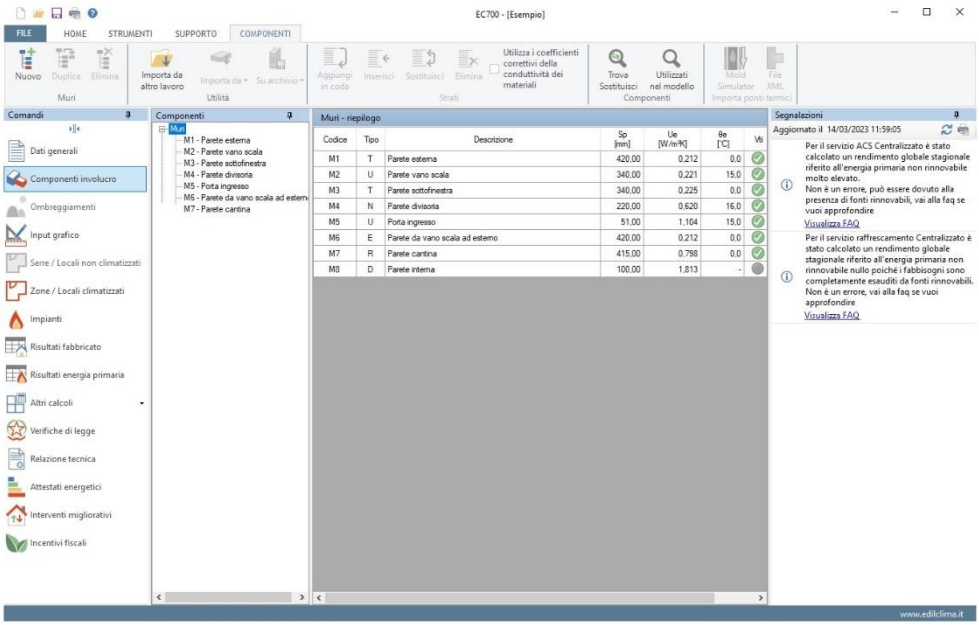


Nella barra multifunzione alcune schede sono sempre presenti, altre sono visualizzate solo in corrispondenza di specifiche maschere.
Le schede sempre visualizzate sono:

- **FILE**, per aprire una finestra in cui è possibile visualizzare alcuni comandi principali, comuni a tutti i software Edilclima (Nuovo, Apri, Chiudi, Salva, ecc.) e l'elenco dei file recentemente aperti. È inoltre presente un pulsante che permette di chiudere il software.
- **HOME**, con associati i seguenti comandi:
  - **Nuovo**, per creare un nuovo lavoro.
  - **Apri**, per aprire un lavoro già compilato in precedenza; selezionando la parte inferiore del pulsante è possibile scegliere tra due comandi: **Apri lavoro EC700** per aprire un lavoro effettuato con EC700 (estensione .E0001 o .E00) e **Apri lavoro EC601** per aprire un lavoro effettuato con il programma EC601 - Edificio Invernale + energia utile estiva, versioni 6 o 7 (estensione .E01).
  - **Chiudi**, per chiudere il lavoro aperto senza chiudere il programma.
  - **Salva**, per salvare le modifiche apportate al lavoro; selezionando la parte inferiore del pulsante è possibile scegliere tra due comandi: SALVA (che è lo stesso comando che si attiva premendo la parte superiore del pulsante) e SALVA CON NOME (per salvare le modifiche apportate al lavoro cambiando il nome del file).
  - **Importa IFC**, per importare un file formato .IFC (Capitolo 10).
  - **Esporta**, per esportare in formato .RTF i risultati dei calcoli.
  - **Cambia**, per passare direttamente da un lavoro ad un altro quando ce n'è più di uno aperto.
- **STRUMENTI**, con associati i seguenti comandi:
  - **Dati studio**, per visualizzare una finestra di dialogo in cui inserire i dati relativi all'utente (nome dello studio di progettazione ed indirizzo); la funzione è attiva soltanto con un progetto aperto.
  - **Dati software**, per visualizzare i dati relativi al software di calcolo (produttore, denominazione software, metodologia di calcolo adottata e dichiarazione di rispondenza alle norme UNI/TS 11300).
  - **Percorsi**, per aprire una finestra di dialogo in cui è possibile impostare la cartella che il programma propone per il salvataggio dei lavori.
  - **Opzioni di calcolo**, consente di visualizzare i coefficienti di esposizione solare adottati per il calcolo della potenza invernale (vengono proposti di default i valori prescritti dalla norma UNI EN 12831 con possibilità di modificarli); l'eventuale modifica dei coefficienti di esposizione solare ha validità solamente sul lavoro corrente. Permette inoltre di specificare l'**anno di riferimento** per l'inserimento dei profili orari, il valore soglia dell'altezza del sole, finalizzato al calcolo orario della radiazione solare, e di impostare la simulazione semplificata dell'involucro attraverso l'inserimento dei fabbisogni energetici noti (paragrafo 5.9.4).
  - **Opzioni input grafico**, per scegliere la tecnologia di comunicazione con la scheda grafica e per attivare la funzione "Multithreading" ovvero l'utilizzo di tutti i processori a disposizione del computer per l'esportazione delle superfici disperdenti dei prospetti dei locali e per l'importazione dei file IFC.
  - **Archivi**, per aprire la maschera di gestione degli archivi Edilclima e Utente.
  - **Vettori energetici**, per aprire la maschera di gestione dell'archivio (Edilclima ed Utente) dei vettori energetici.
  - **Profili orari**, per aprire la maschera di gestione dell'archivio dei profili orari di utilizzo (Edilclima ed Utente).
- **SUPPORTO**, con associati i seguenti comandi:
  - **Invia lavoro via mail**, per inviare il lavoro via mail, viene creata automaticamente una nuova e-mail con allegato il lavoro.
  - **Manuali istruzione**, per visualizzare i manuali di istruzioni dei programmi in proprio possesso in formato .PDF.
  - **Collegamento web**, per collegarsi direttamente al sito www.edilclima.it.
  - **Validazione software**, per scaricare in formato .PDF il certificato di conformità alle norme UNI/TS 11300 rilasciato dal C.T.I. (Comitato Termotecnico Italiano).
  - **Moduli aggiuntivi**, per visualizzare i moduli abbinati ad EC700 in proprio possesso con le relative versioni.
  - **Supporto tecnico**, per collegarsi alla sezione FAQ del sito Edilclima.
  - **Informazioni su EC700**, per visualizzare alcune informazioni relative al programma (versione, ecc.).

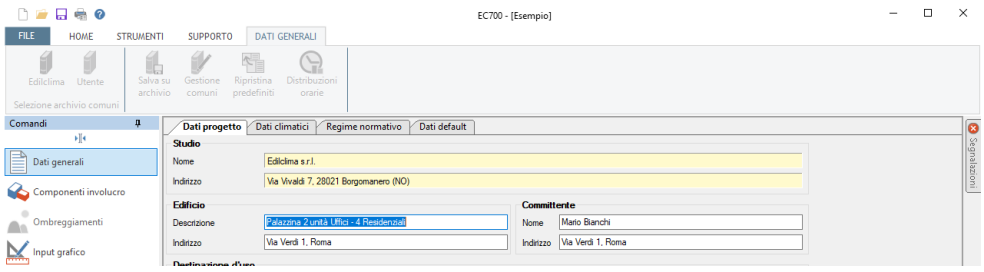
Nella parte destra delle maschere è sempre presente la **finestra "Segnalazioni"** con indicazione delle anomalie rilevate nel lavoro corrente. Tale funzionalità consente di eseguire un controllo automatico del lavoro finalizzato alla segnalazione di eventuali anomalie legate a:

- **Errori** o risultati errati (identificati con il simbolo ⊗) ovvero segnalazione di errori e/o dati di input mancanti o incompleti nel lavoro, che necessitano sicuramente di una correzione (ad esempio mancanza di dati relativamente a una stratigrafia, mancato collegamento di una parete controterra a un pavimento, dati di COP o EER di una pompa di calore nulli oppure presenza di generatori che non esaudiscono completamente il carico energetico dell'edificio, presenza di pompe di calore che non sono in grado di funzionare, presenza di impianti di ventilazione con tutti i locali impostati con ventilazione naturale).
- **Warning** (identificati con il simbolo ⚠) ovvero avvisi di dati probabilmente non coerenti che potrebbero richiedere una valutazione più approfondita (ed eventualmente anche un intervento) da parte dell'utente (esempi: presenza del servizio di ventilazione meccanica ma assorbimento elettrico di tutti i ventilatori nulli, strutture di tipo U non associate a nessun locale non climatizzato, strutture utilizzate sia come cassonetti che come pareti correnti);
- **Suggerimenti** (identificati con il simbolo ⓘ) ovvero precisazioni legate al lavoro che potrebbero essere utili per comprendere meglio alcuni aspetti specifici.



L'elenco delle segnalazioni si aggiorna automaticamente ogni volta che viene eseguito un calcolo (o ricalcolo) del lavoro e, come promemoria, viene indicata data e ora dell'ultimo aggiornamento.
Premendo il pulsante ↻ l'elenco delle segnalazioni viene aggiornato e, se risolte, le anomalie vengono depennate dall'elenco.

La **finestra "Segnalazioni"** può essere mantenuta sempre aperta oppure è possibile minimizzarla, selezionando l'apposito pulsante 📌: in questo caso comparirà la **scheda "Segnalazioni"** e verrà mantenuta l'indicazione dello stato delle eventuali segnalazioni presenti nel lavoro.



Per alcune segnalazioni è disponibile inoltre un collegamento diretto ad una faq dedicata o ad un video tutorial.

4.2.1.1 SCHEDA DATI GENERALI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Dati generali" ed è attivata solamente in corrispondenza della scheda "Dati climatici".

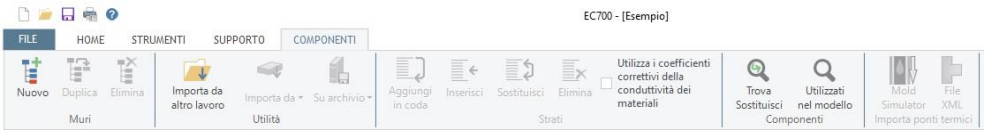


A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Selezione archivio comuni**, in cui specificare se richiamare i dati climatici dall'archivio Edilclima o dall'archivio Utente;
- **Salva su archivio**, per memorizzare sull'archivio Utente un Comune dopo averlo modificato e personalizzato;
- **Gestione comuni utente,** per visualizzare l'elenco dei comuni creati dall'utente ed eventualmente eliminarli;
- **Ripristina predefiniti**, per ripristinare i dati di origine di un Comune appartenente all'archivio Edilclima, a seguito di qualsiasi modifica effettuata.

4.2.1.2 SCHEDA COMPONENTI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Componenti involucro".



A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Nuovo**, per creare un nuovo componente (struttura opaca, ponte termico o componente finestrato);
- **Duplica**, per duplicare il componente selezionato;
- **Elimina**, per eliminare il componente selezionato;
- **Importa da altro lavoro**, per importare tutti o alcuni componenti da un altro lavoro compilato in precedenza;
- **Importa da soffitti/pavimenti**, per copiare la stratigrafia di un soffitto su un pavimento (o viceversa) presente all'interno dello stesso lavoro (funzione utile nel caso di solette intermedie);
- **Su archivio**, per salvare una struttura opaca sull'archivio Utente: utilizzare il pulsante quando viene terminata la caratterizzazione della stratigrafia di un componente opaco; il menù a tendina in corrispondenza del pulsante riporta i gruppi dell'archivio utente dove è possibile salvare l'elemento (vedi nota sotto);
- **Aggiungi in coda**, utilizzato nella definizione della stratigrafia di una struttura opaca per aggiungere in coda un materiale;
- **Inserisci**, utilizzato nella definizione della stratigrafia di una struttura opaca per inserire un materiale al di sopra di uno strato selezionato;
- **Sostituisci**, per sostituire un materiale selezionato con un altro materiale dell'archivio Edilclima o Utente;
- **Elimina**, per eliminare un materiale dalla stratigrafia.
- **Utilizza i coefficienti correttivi della conduttività dei materiali**, per specificare un fattore moltiplicativo della conduttività del materiale, il cui scopo è quello di tenere conto delle effettive condizioni in cui si opera (ad esempio secondo il metodo fornito dalla norma UNI EN ISO 10456).
- **Trova Sostituisci**, per effettuare operazioni di ricerca e sostituzione di un determinato parametro all'interno dei componenti opachi o finestrati.
- **Utilizzati nel modello**, per ricercare quali componenti sono stati utilizzati nella scheda "Strutture disperdenti" dei locali climatizzati e non climatizzati.
- **Importa Mold Simulator**, per importare il file di interscambio .MLZ prodotto dal software Mold Simulator e finalizzato alla compilazione di EC700 dei dati relativi ai ponti termici.
- **Importa XML**, per importare il file di interscambio .xml prodotto dal software Iris di ANIT e finalizzato alla compilazione di EC700 dei dati relativi ai ponti termici.

> ***Nota***
>
> Per poter effettuare il salvataggio **su archivio utente** di una struttura opaca, è necessario che nell'archivio **Utente - Strutture Edili** sia stato creato almeno un gruppo appartenente alla relativa tipologia (pareti, pavimenti, soffitti, solette intermedie). In caso contrario il menù a tendina del pulsante SU ARCHIVIO risulterà vuoto.
> La creazione dei gruppi deve essere fatta premendo il pulsante ARCHIVI posto nella scheda "Strumenti".

4.2.1.3 SCHEDA OMBREGGIAMENTI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Ombreggiamenti".

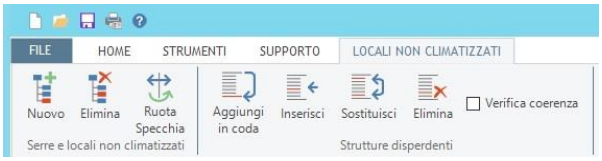


A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Nuovo**, per creare un nuovo ombreggiamento o un nuovo profilo di utilizzo delle chiusure oscuranti/tendaggi;
- **Duplica**, per duplicare l'ombreggiamento o il profilo di utilizzo delle chiusure oscuranti/tendaggi selezionato;
- **Elimina**, per eliminare l'ombreggiamento o il profilo di utilizzo delle chiusure oscuranti/tendaggi selezionato;
- **Tutti i mesi come quello selezionato**, per copiare, all'interno di un ombreggiamento, il fattore di ombreggiamento del mese selezionato su tutti i dodici mesi;
- **Ricalcola**, per ripristinare, in seguito a delle modifiche manuali dei valori mensili di ombreggiamento, i valori calcolati in base all'input dell'utente e alle tabelle della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.

4.2.1.4 SCHEDA LOCALI NON CLIMATIZZATI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Serre / Locali non climatizzati".

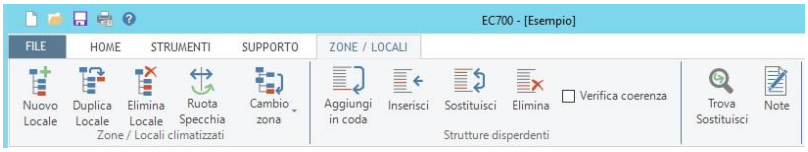


A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Nuovo**, per creare un nuovo locale non climatizzato o una nuova serra solare;
- **Elimina**, per eliminare il locale/serra selezionato;
- **Ruota/Specchia**, per ruotare di un determinato angolo o specchiare lungo un asse stabilito il locale selezionato;
- **Aggiungi in coda**, utilizzato in fase di inserimento dei componenti che delimitano il locale non climatizzato/serra solare per aggiungere in coda un elemento disperdente;
- **Inserisci**, utilizzato in fase di inserimento dei componenti che delimitano il locale non climatizzato/serra solare per inserire un elemento disperdente immediatamente prima del componente selezionato;
- **Sostituisci**, per sostituire un elemento disperdente selezionato con un altro elemento disperdente;
- **Elimina**, per eliminare un elemento disperdente dal locale non climatizzato/serra solare;
- **Verifica coerenza**, per effettuare una verifica di coerenza e correttezza degli elementi inseriti (uniformità di tipologia degli elementi sottratti, mancanza di dati, superfici negative).

4.2.1.5 SCHEDA ZONE / LOCALI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Zone / Locali climatizzati".



A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Nuovo locale/nuova zona**, per creare una nuova zona o un nuovo locale appartenente alla zona selezionata;
- **Duplica locale/zona**, per duplicare la zona o il locale selezionato;
- **Elimina locale/zona**, per eliminare il locale selezionato;
- **Ruota/Specchia**, per ruotare di un determinato angolo o specchiare lungo un asse stabilito la zona o il locale selezionato;
- **Cambio zona**, per spostare un locale da una zona termica ad un'altra;
- **Aggiungi in coda**, utilizzato in fase di inserimento dei componenti che delimitano il locale per aggiungere in coda un elemento disperdente;
- **Inserisci**, utilizzato in fase di inserimento dei componenti che delimitano il locale per inserire un elemento disperdente immediatamente prima del componente selezionato;
- **Sostituisci**, per sostituire un elemento disperdente selezionato con un altro elemento disperdente;
- **Elimina**, per eliminare un elemento disperdente dal locale climatizzato;
- **Verifica coerenza**, per effettuare una verifica di coerenza e correttezza degli elementi inseriti (uniformità di tipologia degli elementi sottratti, mancanza di dati, superfici negative);
- **Trova Sostituisci**, per effettuare operazioni di ricerca e sostituzione di un determinato parametro all'interno dei locali;
- **Note**, per accedere ad un campo di testo finalizzato all'annotazione di particolari considerazioni ed osservazioni (rilevanti soprattutto nell'ambito della diagnosi energetica) relative alla modellazione degli impianti. Quando viene inserita una nota, sul pulsante comparirà una spunta verde per indicarne la presenza.

4.2.1.6 SCHEDA IMPIANTI

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera “Impianti”.



A questa scheda sono associati i seguenti comandi:

- **Combina**, si attiva quando nell’albero di navigazione viene selezionata una zona avente due generatori separati per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, e ha l’effetto di sostituire i due generatori con un unico generatore con produzione combinata;
- **Separa**, si attiva quando nell’albero di navigazione viene selezionata una zona avente un unico generatore combinato per la produzione riscaldamento ed acqua calda sanitaria, e ha l’effetto di sostituire il generatore con due generatori separati destinati a ciascun servizio;
- **Escludi**, si attiva quando nell’albero di navigazione viene selezionato un impianto autonomo e ha l’effetto di escludere l’impianto selezionato dalla configurazione impostata;
- **Applica modifiche**, per confermare le modifiche effettuate alla configurazione generale dell’impianto e consentire quindi la creazione o la modifica dell’albero di navigazione;
- **Annulla modifiche**, per annullare le modifiche effettuate alla configurazione dell’impianto, lasciando invariata la struttura dell’albero di navigazione e le relative schede;
- **Rete distribuzione analitica** (acqua), per accedere alla finestra di gestione della rete di distribuzione, dove è possibile inserire le tubazioni della rete di distribuzione secondaria, primaria o di ricircolo, finalizzata al calcolo analitico delle perdite di distribuzione;
- **Rete canali raffrescamento** (aria), per accedere alla finestra di gestione della rete di distribuzione dell’aria, dove è possibile inserire i canali della rete, finalizzata al calcolo delle perdite di distribuzione per raffrescamento;
- **Profili intermittenza**, per creare i “giorni tipo” ai fini della definizione dei profili di intermittenza settimanali in caso di calcolo secondo UNI EN ISO 52016-1;
- **Copia dati impianto**, per copiare tutti o alcuni dati dell’impianto da una zona all’altra;
- **Gestione circuiti**, per creare, modificare o eliminare circuiti di emissione/distribuzione/regolazione facenti capo alla medesima centrale termica o per modificare il circuito di appartenenza dei locali presenti all’interno del lavoro (paragrafo 6.2.1);
- **Note**, per accedere ad un campo di testo finalizzato all’annotazione di particolari considerazioni ed osservazioni (rilevanti soprattutto nell’ambito della diagnosi energetica) relative alla modellazione degli impianti. Quando viene inserita una nota, sul pulsante comparirà una spunta verde per indicarne la presenza.

4.2.1.7 SCHEDA ENERGIA PRIMARIA

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera “Risultati energia primaria”.



A seconda del tipo di servizio selezionato, nella scheda sono associati i seguenti comandi:

Riscaldamento:

- **Fabbisogni mensili**, per visualizzare il dettaglio mensile dei fabbisogni termici ed elettrici e delle emissioni di CO_2 in atmosfera.
- **Dettaglio impianto**, per visualizzare il dettaglio mensile dei rendimenti dei sottosistemi dell’impianto.
- **Temperature medie**, per visualizzare il grafico ed i dettagli mensili della temperatura media del fluido termovettore in corrispondenza degli emettitori, della rete di distribuzione e del circuito in centrale.
- **Risultati per generatore**, per visualizzare il dettaglio mensile delle caratteristiche e dei fabbisogni dei generatori di calore presenti nell’impianto.
- **Ripartizione dei carichi**, per visualizzare il grafico recante la ripartizione dei carichi tra i sistemi di generazione presenti in centrale termica.
- **Firma energetica**, per visualizzare il grafico relativo alla firma energetica di progetto.
- **Dettagli bilancio energetico**, per visualizzare tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico, termico ed elettrico, dell’edificio;
- **Dettagli intermittenza**, per visualizzare alcuni parziali di calcolo relativi al funzionamento intermittente dell’impianto;
- **Dettagli circuiti**, per visualizzare alcuni parziali di calcolo relativi ai circuiti presenti nell’impianto.

Acqua calda sanitaria:

- **Fabbisogni mensili**, per visualizzare il dettaglio mensile dei fabbisogni termici ed elettrici e delle emissioni di CO_2 in atmosfera.
- **Dettaglio impianto**, per visualizzare il dettaglio mensile dei rendimenti dei sottosistemi dell'impianto.
- **Risultati per generatore**, per visualizzare il dettaglio mensile delle caratteristiche e dei fabbisogni dei generatori di calore presenti nell'impianto.
- **Ripartizione dei carichi**, per visualizzare il grafico recante la ripartizione dei carichi tra i sistemi di generazione presenti in centrale termica.
- **Dettagli bilancio energetico**, per visualizzare tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico, termico ed elettrico, dell'edificio.

Raffrescamento:

- **Fabbisogni mensili**, per visualizzare il dettaglio mensile dei fabbisogni termici ed elettrici e del fabbisogno di energia primaria.
- **Dettaglio impianto**, per visualizzare il dettaglio mensile del fattore di carico, dei rendimenti dei sottosistemi dell'impianto e dei fabbisogni di combustibile.
- **Risultati per generatore**, per visualizzare il dettaglio mensile delle caratteristiche e dei fabbisogni dei generatori di calore presenti nell'impianto.
- **Dettagli bilancio energetico**, per visualizzare tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico, termico ed elettrico, dell'edificio;
- **Dettagli circuiti**, per visualizzare alcuni parziali di calcolo relativi ai circuiti presenti nell'impianto.

Illuminazione:

- **Dettagli locali**, per visualizzare il dettaglio mensile dei fabbisogni di energia elettrica dei singoli locali.

Solare termico:

- **Dettagli impianto**, per visualizzare i valori mensili dell'irradiazione captata, della producibilità dei pannelli, del rendimento dell'impianto e dei fabbisogni di energia elettrica.
- **Dettagli dimensionamento**, per visualizzare i valori di producibilità totale dell'impianto solare, i carichi effettivi di acqua calda sanitaria e/o riscaldamento e l'eventuale eccedenza.
- **Dettagli preriscaldamento**, per visualizzare i dati relativi all'accumulo di preriscaldamento (temperatura e perdite).
- **Producibilità solare**, per visualizzare il grafico recante la copertura dell'impianto solare rispetto ai fabbisogni termici per riscaldamento e/o acqua calda sanitaria.

Solare fotovoltaico:

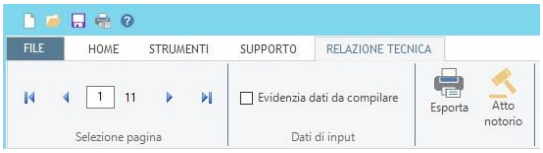
- **Dettagli impianto**, per visualizzare i valori mensili della producibilità elettrica dei pannelli, della percentuale di copertura dell'impianto e del fabbisogno di energia elettrica da rete.
- **Ripartizione fra servizi**, per visualizzare i valori mensili di producibilità elettrica dei pannelli, suddivisi per tutti i servizi presenti nell'edificio.

Totali:

- **Dettagli mensili**, per visualizzare i fabbisogni di energia primaria, con e senza il contributo dell'impianto fotovoltaico, relativi a tutti i servizi presenti nell'edificio.
- **Dettagli consumi ed indicatori**, per visualizzare una serie di parziali di calcolo aggiuntivi relativi ai singoli vettori energetici ed ai singoli servizi.
- **Verifica serra solare**, per effettuare il calcolo automatico del contributo della serra solare, con indicazione mensile percentuale dei fabbisogni in presenza ed in assenza della serra solare.

4.2.1.8 SCHEDA RELAZIONE TECNICA

Questa scheda è visualizzata solo in corrispondenza della maschera "Relazione tecnica".



Attenzione

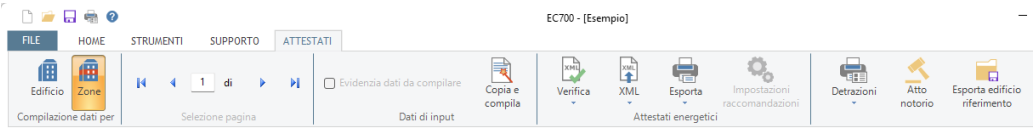
Il pulsante **RELAZIONE TECNICA** della barra dei comandi risulta abilitato solo se in possesso del modulo **EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto**.

Alla scheda “Relazione tecnica” sono associati i seguenti comandi:

- **Selezione pagina**, per scorrere le pagine di compilazione del certificato energetico e/o dell’attestato di qualificazione energetica dell’edificio o della zona, selezionata nell’albero di navigazione.
- **Evidenzia dati da compilare**, per mettere in evidenza con un riquadro rosso i dati che devono essere compilati dall’utente prima di procedere all’esportazione dei documenti.
- **Esporta**, per procedere all’esportazione in formato .RTF della relazione tecnica secondo il modello dell’allegato E del D.Lgs. n. 311/06, oppure secondo i modelli del Decreto. 26.6.2015 a seconda del regime legislativo impostato.
- **Atto notorio**, per compilare ed esportare in formato .RTF la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, prevista dalla Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013 e dal DPR n. 445 del 28.12.2000.

4.2.1.9 SCHEDA ATTESTATI

Questa scheda è visualizzata in corrispondenza della maschera “Attestati energetici”.



Attenzione

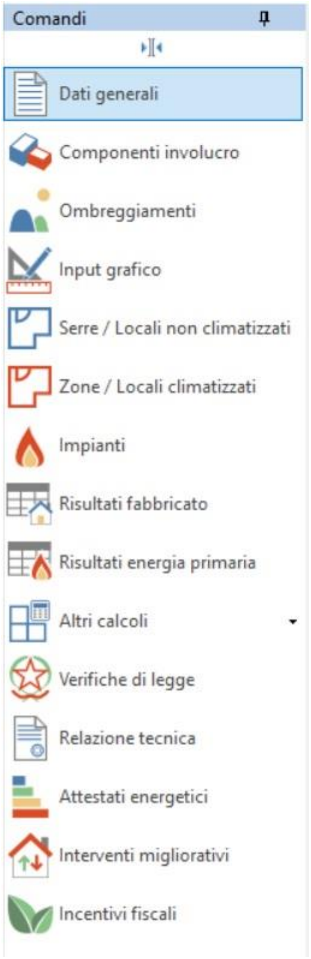
Il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** della barra dei comandi, risulta abilitato solo se in possesso del modulo **EC705 Attestato energetico**, **EC701 Progetto e verifiche edificio-impianto**.

Alla scheda “Attestati” sono associati i seguenti comandi, suddivisi nei seguenti gruppi:

- Compilazione dati per:
  - **Edificio**, se si desidera produrre un unico documento comune a tutte le zone del lavoro;
  - **Zone**, se si desidera produrre un documento per ciascuna delle zone presenti all’interno del lavoro.
- **Selezione pagina**, per scorrere le pagine di compilazione dell’attestato di prestazione e/o di qualificazione energetica dell’edificio o della zona, selezionata nell’albero di navigazione.
- **Evidenzia dati da compilare**, per mettere in evidenza con un riquadro rosso i dati che devono essere compilati dall’utente prima di procedere all’esportazione definitiva dei documenti.
- **Copia e compila**, per attivare la funziona di copia e compilazione rapida dei dati richiesti durante la compilazione dell’attestato di prestazione energetica.
- **Verifica**, per attivare i controlli inerenti alla corretta compilazione dell’APE.
- **XML**, per esportare il file .XML per la compilazione automatica degli APE sui portali regionali abilitati (voce abilitata solo se in possesso del modulo EC705) e per esportare il file .XML da caricare sull’applicativo CasaClima Open.
- **Esporta**, per procedere all’esportazione dei seguenti documenti:
  - attestato di prestazione energetica dell’edificio o della singola unità immobiliare (in formato .RTF) ed indicatore per annunci commerciali (in formato .PNG);
  - verbale di sopralluogo obbligatorio e attestato di qualificazione energetica dell’edificio o della singola unità immobiliare (in formato .RTF).
- **Impostazioni Raccomandazioni**, per impostare i costi specifici e le trasmittanze termiche degli elementi opachi e trasparenti che dovranno essere adottati nel calcolo delle Raccomandazioni semplificate.
- **Detrazioni**, per esportare i dati utili ai fini della richiesta di detrazione per le spese di riqualificazione energetica ai sensi del DM 19.02.2007 “Decreto edifici” (in seguito DM 26.01.2010), le cui disposizioni si applicano prima del 6 ottobre 2020.
- **Atto notorio**, per compilare ed esportare in formato .RTF la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, prevista dalla Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013 e dal DPR n. 445 del 28.12.2000.
- **Esporta edificio riferimento**, per generare il file di EC700 in cui è stato simulato l’edificio di riferimento. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

4.2.2 BARRA DEI COMANDI

La barra dei comandi è composta da una serie di pulsanti che servono per passare da una maschera all'altra.
Ad ogni pulsante corrisponde una maschera del programma; per un corretto utilizzo (almeno per il primo inserimento dei dati) è consigliabile seguire la sequenza dei pulsanti e compilare in ordine le rispettive maschere.



I pulsanti presenti in questa barra sono:

- **DATI GENERALI**, per l'inserimento dei dati generali del progetto (paragrafo 5.1).
- **COMPONENTI INVOLUCRO**, per l'inserimento dei componenti costituenti l'edificio: muri, pavimenti e soffitti (paragrafo 5.2), ponti termici (paragrafo 5.3) e finestre (paragrafo 5.4).
- **OMBREGGIAMENTI**, per definire i tipi di ombreggiamento ed i profili orari di tendaggi e schermature oscuranti, da richiamare nelle strutture disperdenti nei locali (paragrafo 5.5).
- **INPUT GRAFICO**, per visualizzare la maschera di gestione dei piani dell'edificio ed accedere alla maschera grafica di disegno delle superfici disperdenti (paragrafo 5.6).
- **SERRE/LOCALI NON CLIMATIZZATI**, per definire i coefficienti di scambio termico dei locali non climatizzati confinanti con l'involucro riscaldato, attivo solamente se nei dati generali è stato selezionato il calcolo analitico dei locali non climatizzati (paragrafo 5.7).
- **ZONE / LOCALI CLIMATIZZATI**, per accedere alle maschere d'inserimento e modifica dati per i singoli locali e le singole zone (paragrafo 5.8).
- **IMPIANTI**, per accedere alla maschera di configurazione degli impianti e alle relative schede d'inserimento dati dei vari sottosistemi (paragrafo 6.1).
- **RISULTATI FABBRICATO**, per visualizzare i risultati relativi al calcolo della potenza invernale, dell'energia utile invernale, dell'energia utile estiva, dei fabbisogni di illuminazione e delle trasmittanze medie (paragrafo 5.9).
- **RISULTATI ENERGIA PRIMARIA**, per visualizzare i risultati relativi al calcolo dell'energia primaria e dei consumi per riscaldamento, ventilazione meccanica, acqua calda sanitaria e raffrescamento e visualizzare i risultati relativi ai pannelli solari termici e fotovoltaici eventualmente considerati (paragrafo 6.10).
- **ALTRI CALCOLI,** per accedere ai pulsanti **BACS** e **COMPUTI METRICI**, due funzionalità aggiuntive per specifiche finalità (capitolo 12).
- **VERIFICHE DI LEGGE** (abilitato solo se in possesso del modulo EC701), per accedere alla verifica delle prescrizioni previste dai regimi legislativi impostati (paragrafo 7.1).
- **RELAZIONE TECNICA** (abilitato solo se in possesso del modulo EC701), per la compilazione e la stampa della relazione tecnica secondo i regimi legislativi impostati (paragrafo 7.2).
- **ATTESTATI ENERGETICI**, per accedere alla compilazione e stampa dell'attestato di prestazione energetica (paragrafo 8.1) e dell'attestato di qualificazione energetica (paragrafo 7.3) secondo i decreti legislativi impostati.
- **INTERVENTI MIGLIORATIVI** (pulsante abilitato solo se in possesso del modulo EC720), per effettuare veloci stime su possibili interventi di riqualificazione energetica.
- **INCENTIVI FISCALI** (pulsante abilitato solo se in possesso del modulo EC778), per gestire le pratiche di detrazione fiscale relativa e Ecobonus, Bonus facciate e Superbonus.

Nota

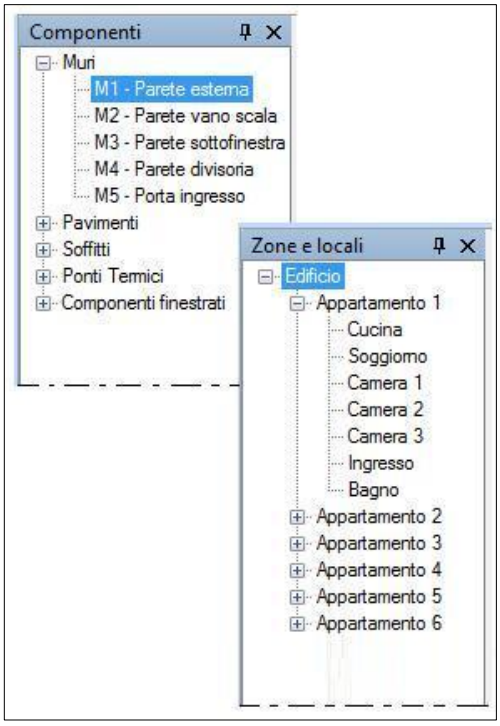
I pulsanti all'estremità superiore della barra dei comandi consentono di ridurne le dimensioni per consentire all'utente di avere maggiore spazio sullo schermo da destinare alle maschere del programma.
Premendo il simbolo , la barra viene ridotta a icona: per poter visualizzare e premere i pulsanti della barra è necessario posizionare il mouse in corrispondenza dell'icona stessa.
Per ripristinare le impostazioni iniziali della barra è sufficiente premere il simbolo .

Premendo invece il pulsante , la barra dei comandi viene ridotta in larghezza e in corrispondenza dei pulsanti appaiono solamente le icone grafiche; la descrizione dei comandi associati ai pulsanti è visibile su apposite tip, visualizzabili posizionando il mouse in corrispondenza dei pulsanti stessi.
Per poter ripristinare lo stato iniziale della barra è sufficiente premere il pulsante

4.2.3 ALBERO DI NAVIGAZIONE

In corrispondenza di alcune maschere è visualizzato un albero di navigazione.
I comandi della barra di stato possono assumere diverse configurazioni o venire di volta in volta abilitati e disabilitati a seconda del nodo dell'albero che viene selezionato.
I medesimi comandi possono essere attivati premendo il pulsante destro del mouse in corrispondenza di ciascun nodo.

In alcuni casi l'albero di navigazione ha come sottonodi un insieme di elementi creati dall'utente: alla prima apertura l'albero di navigazione risulta vuoto e la sua configurazione viene aggiornata automaticamente man mano che questi elementi vengono creati o eliminati.



Le maschere che hanno questo tipo di funzionamento sono le seguenti:

- **Componenti Involucro**, dove i sottonodi sono le strutture opache, i ponti termici (se il calcolo è analitico) ed i componenti finestrati;
- **Ombreggiamenti**, dove i sottonodi sono gli ombreggiamenti, i profili orari di chiusure oscuranti e tendaggi;
- **Input grafico**, dove a ciascun sottonodo corrisponde un piano;
- **Serre/Locali non climatizzati**, dove a ciascun sottonodo corrisponde un locale non climatizzato;
- **Zone / locali climatizzati**, dove i sottonodi vengono organizzati dall'utente secondo la gerarchia Edificio/Zone/Locali.

In altri casi l'albero di navigazione viene creato automaticamente dal programma in base a delle scelte specifiche fatte dall'utente.
Le maschere che hanno questo tipo di funzionamento sono le seguenti:

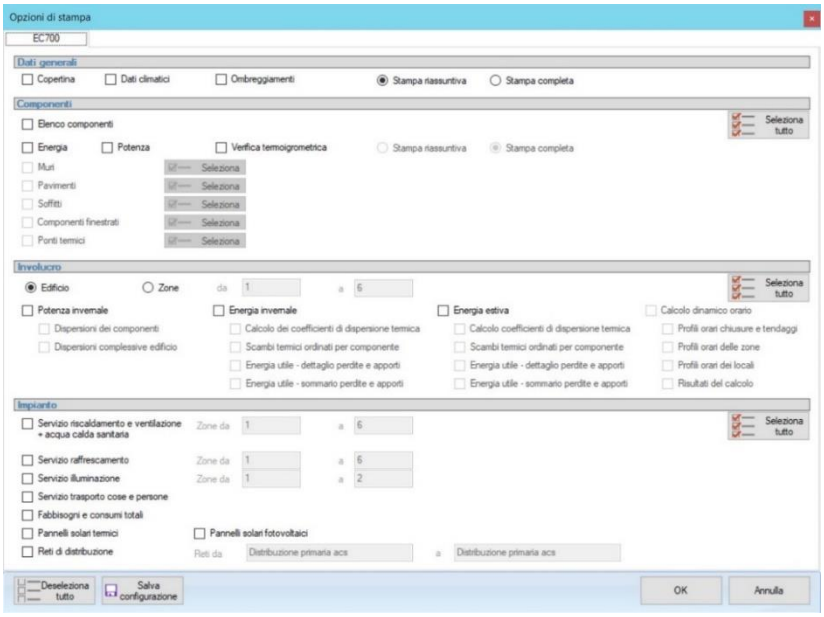
- **Impianti**, dove la configurazione dell'albero, che viene aggiornata premendo il pulsante APPLICA MODIFICHE posto sulla barra multifunzione, dipende dal numero di zone presenti all'interno del lavoro e dalle tipologie di impianto selezionate nella maschera "Configurazione generale impianti";
- **Attestati energetici**, dove il numero di sottonodi può rispecchiare le zone presenti nel lavoro o può esserci un unico nodo principale a seconda che venga selezionata la compilazione di un attestato energetico per ciascuna zona o la compilazione di un attestato comune a tutto l'edificio.

Nota

I pulsanti all'estremità superiore dell'albero di navigazione consentono di ridurne le dimensioni per consentire all'utente di avere maggiore spazio sullo schermo da destinare alle maschere del programma.
Premendo il simbolo  , l'albero viene ridotto a icona: per poter visualizzare i nodi dell'albero è necessario posizionare il mouse in corrispondenza dell'icona stessa.
Per ripristinare le impostazioni iniziali dell'albero è sufficiente premere il simbolo  .

4.3 STAMPE

Selezionando il pulsante **ESPORTA** nella scheda "File" sulla barra multifunzione, è possibile visualizzare una finestra in cui scegliere quali dati stampare.



La finestra è suddivisa in quattro sezioni, corrispondenti alle altrettante tematiche trattate durante l'elaborazione del lavoro.
Prima di procedere alla stampa è necessario selezionare con un check nell'apposita casella i capitoli che si desiderano includere nel documento di stampa.
Utilizzando il pulsante SELEZIONA TUTTO posizionato in corrispondenza di ciascuna sezione è possibile selezionare tutti i capitoli relativi alla sezione stessa.
Mediante il pulsante DESELEZIONA TUTTO posto in coda alla finestra è possibile togliere tutte le selezioni effettuate.

Il pulsante **SALVA CONFIGURAZIONE** consente di memorizzare la configurazione della finestra di stampa, in modo che venga riproposta con le medesime selezioni alle successive aperture.

Nella sezione "Componenti" sono presenti le seguenti caselle:

- **Energia**, per effettuare la stampa dei componenti opachi e finestrati utilizzando i valori di trasmittanza termica relativi al calcolo di energia;
- **Potenza**, per effettuare la stampa dei componenti opachi e finestrati utilizzando i valori di trasmittanza termica relativi al calcolo di potenza;
- **Verifica termoigrometrica** (scelta abilitata solo se in possesso del modulo EC701), per effettuare la stampa dei risultati del rischio di condensa superficiale ed interstiziale ed i grafici con l'andamento delle pressioni (diagrammi di Glaser) e delle temperature negli strati costituenti la struttura.
  È possibile scegliere se effettuare una "Stampa riassuntiva" contenente le condizioni al contorno di calcolo ed i principali risultati oppure una "Stampa completa" con tutti i dettagli ed i grafici relativi al calcolo di condensa superficiale ed interstiziale.

Nella sezione "Involucro" è necessario stabilire il criterio secondo cui si desiderano proporre i risultati di calcolo in base alle seguenti opzioni:

- **Edificio**, per effettuare la stampa dei risultati relativi all'intero edificio;
- **Zone**, per effettuare la stampa dei risultati relativi alle singole zone, con i dettagli di ciascun locale.

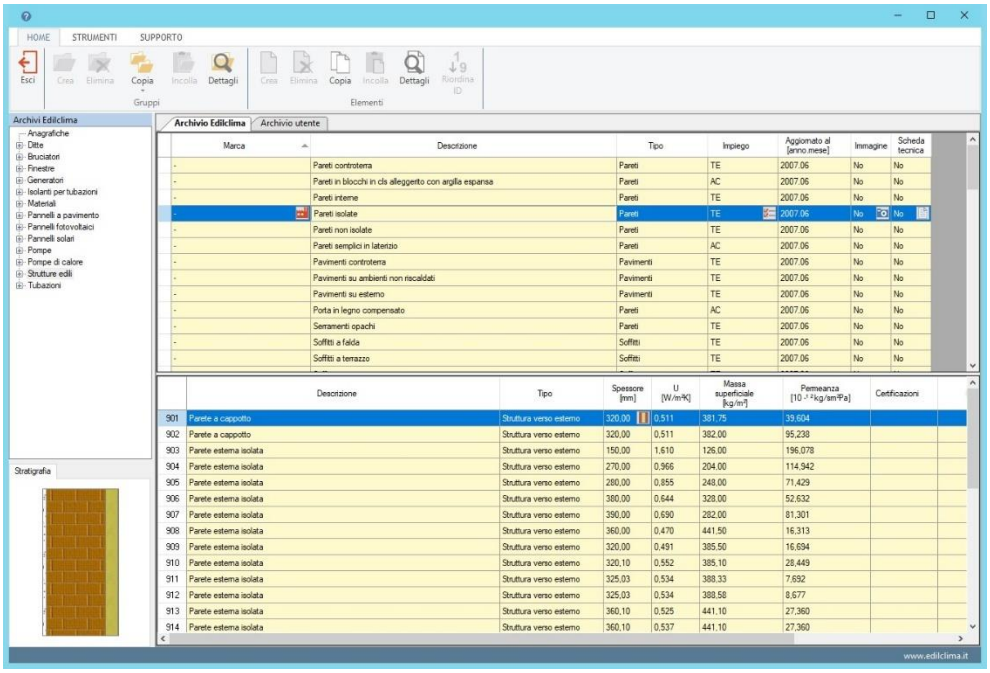
La sezione "Impianto" può assumere di volta in volta una differente configurazione a seconda della tipologia di impianti del lavoro in oggetto (se con servizio riscaldamento, ventilazione, acqua calda sanitaria raffrescamento e/o ventilazione, con impianti autonomi o centralizzati).

Terminata la selezione delle celle desiderate premere OK e attendere che venga generato il documento di stampa.
Dopo aver selezionato il percorso di salvataggio, gli elaborati di stampa (in formato .RTF) vengono aperti automaticamente e possono essere caricati con un programma di trattamento testi (esempio: Word). Sarà quindi possibile apportare eventuali modifiche ed integrazioni prima di effettuare la stampa definitiva.

4.4 ARCHIVIO COMPONENTI

Il software è fornito con più archivi (suddivisi in Edilclima e Utente), con accesso diretto dalla barra multifunzione, oltre che da varie parti del programma. Selezionare il pulsante ARCHIVI sulla barra multifunzione per aprire i seguenti archivi:

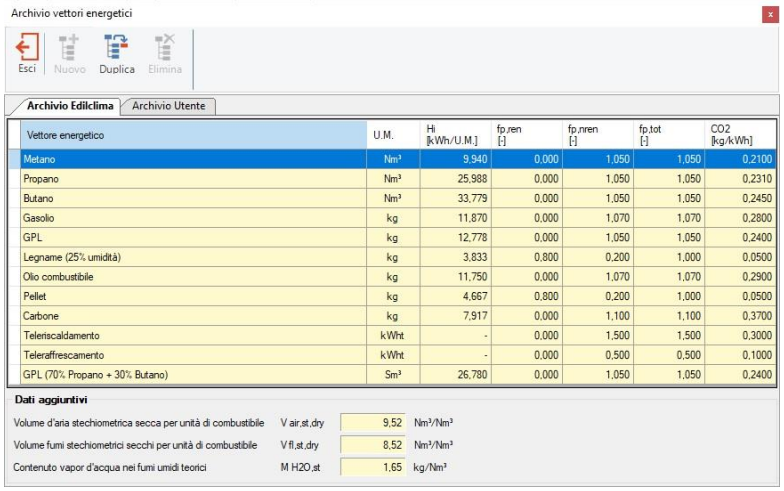
- Anagrafiche
- Ditte
- Bruciatori
- Finestre
- Generatori
- Isolanti per tubazioni
- Materiali edili
- Pannelli a pavimento
- Pannelli fotovoltaici
- Pannelli solari
- Pompe
- Pompe di calore
- Sistemi ibridi
- Strutture edili
- Tubazioni



Questi archivi sono comuni a tutti i programmi Edilclima e una descrizione dettagliata della loro funzionalità è riportata nel manuale di istruzione, richiamabile con il pulsante MANUALE ISTRUZIONE della barra multifunzione (scheda “Supporto”).

4.5 ARCHIVIO VETTORI ENERGETICI

Nell’archivio vettori energetici vengono definite le caratteristiche relative ai vettori energetici più comunemente utilizzati. Nel caso in cui l’utente abbia necessità di utilizzare vettori energetici con differenti caratteristiche (ad esempio con potere calorifico differente), può inserirli nell’apposito archivio Utente.



I dati caratteristici dei vettori energetici sono i seguenti:

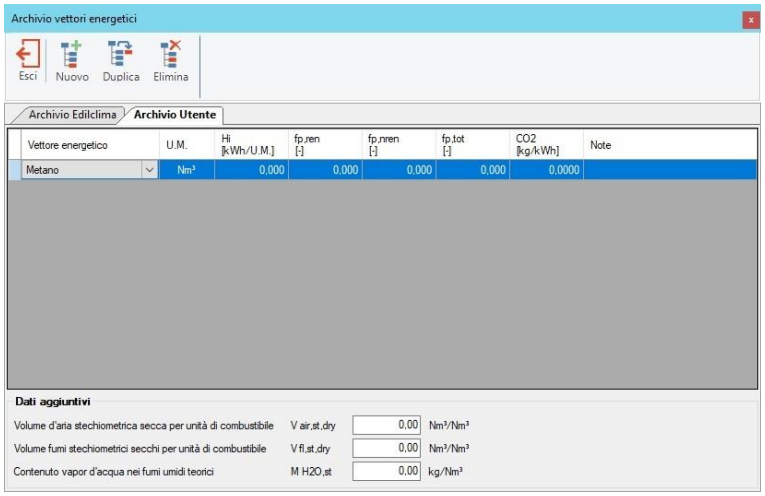
- **nome** e **unità di misura** di riferimento (U.M.) del vettore energetico;
- **Hi**, potere calorifico inferiore, espresso in kWh/U.M.;
- **fattore di conversione in energia primaria rinnovabile $f_{P,ren}$**: per un dato vettore energetico è il rapporto tra l’energia primaria rinnovabile ed energia fornita, nel quale l’energia primaria è quella richiesta per produrre una unità di energia fornita, tenendo conto delle perdite di estrazione, trattamento, stoccaggio, trasporto, conversione o trasformazione, trasmissione o distribuzione e quanto altro necessario per consegnare l’energia fornita al confine energetico del sistema. I valori sono definiti dalla Tabella 1 dell’Allegato 1 del DM 26.6.2015 Requisiti minimi.
- **fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile $f_{P,nren}$**: per un dato vettore energetico è il rapporto tra l’energia primaria non rinnovabile ed energia fornita, nel quale l’energia primaria è quella richiesta per produrre una unità di energia fornita, tenendo conto delle perdite di estrazione, trattamento, stoccaggio, trasporto, conversione o trasformazione, trasmissione o distribuzione e quanto altro necessario per consegnare l’energia fornita al confine energetico del sistema. I valori sono definiti dalla Tabella 1 dell’Allegato 1 del DM 26.6.2015 Requisiti minimi.

- **fattore di conversione in energia primaria totale $f_{P,tot}$**: rapporto adimensionale che indica la quantità di energia primaria impiegata per produrre un'unità di energia fornita, per un dato vettore energetico; tiene conto dell'energia necessaria per l'estrazione, il processamento, lo stoccaggio, il trasporto e, nel caso dell'energia elettrica, del rendimento medio del sistema di generazione e delle perdite media di trasmissione del sistema elettrico nazionale e, nel caso di teleriscaldamento, delle perdite medie di distribuzione della rete.
- **CO_2**, fattore di emissione della CO2, espresso in kg per unità di energia (kWh). I valori riportati in archivio sono proposti da ENEA ai fini della compilazione della colonna "Quantità annua consumata in uso standard" del riquadro "Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia" richiesto a pag. 2 del modello di Attestato di Prestazione Energetica.

Attenzione

I valori dei fattori di conversione $f_{p,ren}$, $f_{P,nren}$ e $f_{P,tot}$ dei vettori energetici erano precedentemente prescritti dalla Raccomandazione CTI 14 - Appendice A e sono stati sostituiti dal Decreto 26.6.2015 Requisiti minimi in vigore dal 1° ottobre 2015.

La sezione "**Dati aggiuntivi**" contiene i dati necessari al calcolo del vapor d'acqua condensato, in caso di caldaia a condensazione (paragrafo 6.2.4.1). I valori proposti dal programma sono previsti dalla UNI/TS 11300-2.



Per inserire un **nuovo vettore energetico** occorre selezionare l'archivio Utente e premere il pulsante NUOVO dalla barra multifunzione.

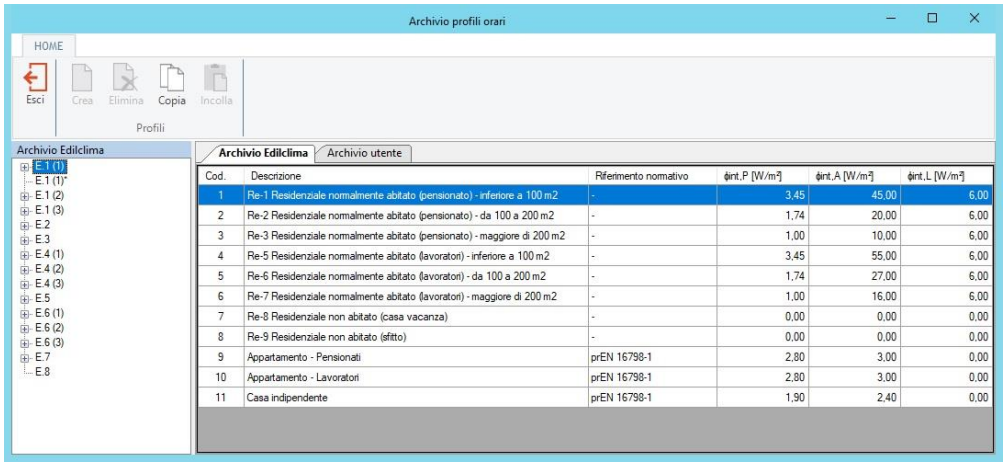
Viene creato un nuovo vettore energetico, la cui **descrizione** deve essere scelta dalla combo proposta dal programma e devono essere compilati tutti le caratteristiche richieste.

In alternativa è possibile **DUPLICARE un vettore energetico dall'Archivio Edilclima** all'archivio Utente e modificare solo i dati desiderati.

Mediante i pulsanti DUPLICA ed ELIMINA è infine possibile copiare o cancellare il vettore energetico selezionato.

4.6 ARCHIVIO PROFILI ORARI

Nell'archivio profili orari, vengono definiti i profili orari di utilizzo utili ai fini del calcolo dinamico orario. Nell'archivio Utente è possibile creare profili orari di utilizzo personalizzati, che potranno essere successivamente richiamati nella scheda "calcolo orario" della maschera "Zone". Per i dati da inserire e le modalità di compilazione fare riferimento a quanto riportato nel paragrafo 9.4.

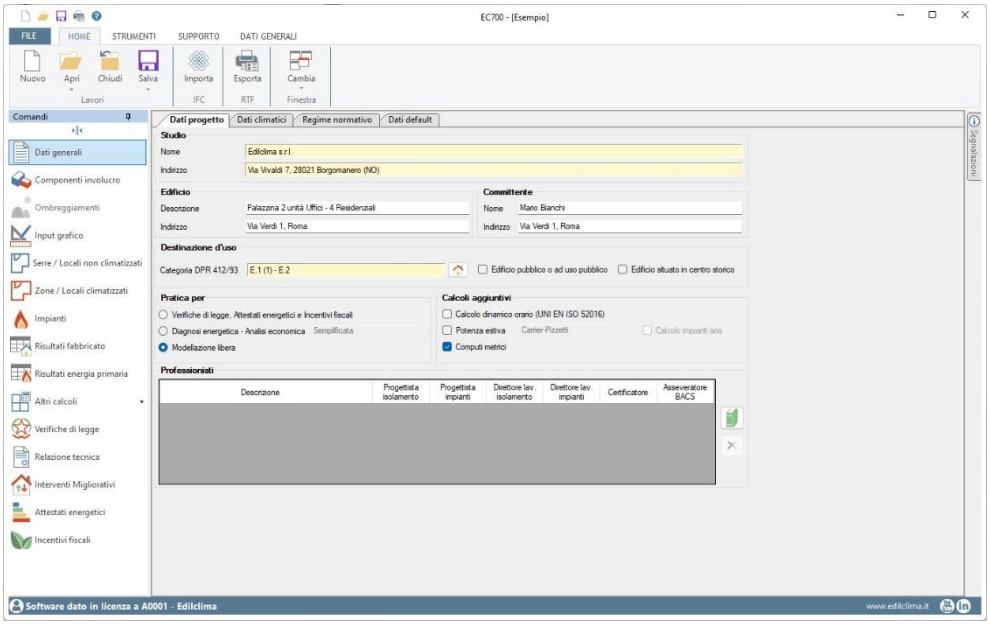


5. USO DEL PROGRAMMA

5.1 MASCHERA DATI GENERALI

All'apertura del programma selezionare il pulsante NUOVO per iniziare l'inserimento dei dati generali necessari all'elaborazione di un nuovo progetto.

5.1.1 SCHEDA DATI PROGETTO

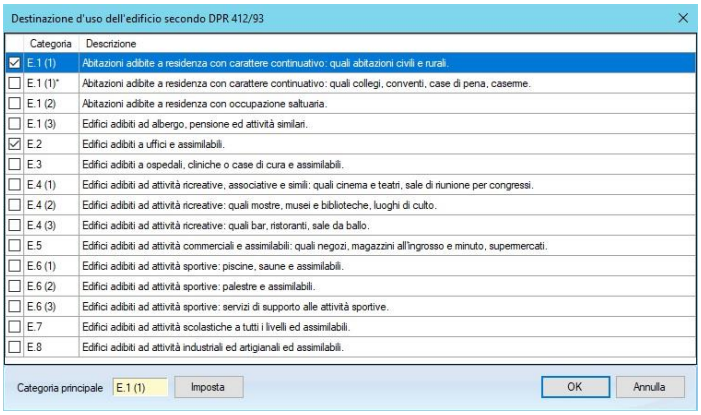


Nella scheda "Dati progetto" occorre indicare le caratteristiche generali del progetto, in particolare:

- dati anagrafici dello studio, dell'edificio e del committente;
- destinazione d'uso dell'edificio;
- indicazione della proprietà dell'edificio (pubblico o ad uso pubblico);
- Pratica per: Verifiche di legge, APE e incentivi fiscali, Diagnosi energetica oppure Modellazione libera;
- dati relativi a progettisti, direttori dei lavori, certificatore energetico e asseveratore BACS;
- eventuali calcoli aggiuntivi da attivare nel progetto (calcolo dinamico orario, calcolo di potenza estiva, computi metrici).

5.1.1.1 SCELTA CATEGORIA EDIFICIO

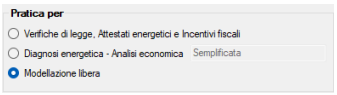
Selezionando il pulsante posto a fianco alla casella si visualizza la finestra relativa all'identificazione della categoria dell'edificio.



In funzione della destinazione d'uso dell'edificio, selezionare una o più categorie (massimo 6) tra quelle previste dal DPR 26.8.93, n. 412, inserendo il segno di spunta nell'apposita casella.
Selezionando il pulsante IMPOSTA è possibile scegliere la **categoria principale** da assegnare all'intero edificio che verrà considerata per stabilire le verifiche da effettuare ai sensi del Decreto 26.6.2015.

5.1.1.2 SCELTA PRATICA PER

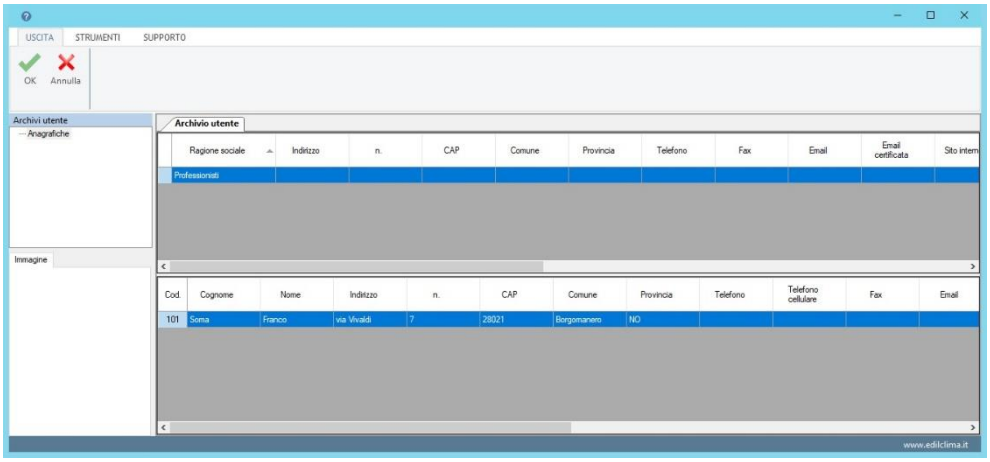
Nella sezione "Pratica per" è possibile selezionare la finalità per cui si sta eseguendo il lavoro, scegliendo tra le option visualizzate nell'immagine sottostante.



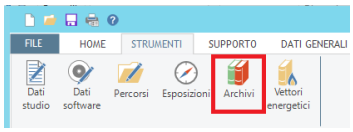
A seconda della voce selezionata, determinati campi nelle successive maschere vengono sottoposti a controlli ed evidenziati (sfondo arancione o rosa). Ogni campo coinvolto nella "guida automatica" viene inoltre provvisto di un tasto info esplicativo, riportante alcune informazioni aggiuntive.
La scelta dell'una o dell'altra opzione **non determina nessuna modifica sul metodo di calcolo adottato**, ma riguarda esclusivamente i dati di input impostati per il modello.

5.1.1.3 SCELTA PROFESSIONISTI

Selezionando il pulsante  posto a fianco alla tabella relativa ai dati dei professionisti che interverranno nella progettazione e nella direzione lavori del progetto, si visualizza l'archivio dei professionisti (Archivio anagrafiche).



Per acquisire all'interno del lavoro uno dei professionisti è sufficiente selezionarlo dall'elenco e premere il pulsante OK.



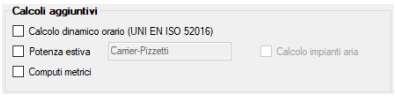
Per **creare un nuovo professionista** è necessario premere il pulsante **ARCHIVI** nella barra multifunzione (scheda "Strumenti") ed accedere alla relativa maschera di inserimento dati

Una volta tornati alla scheda "Dati progetto", nella sezione "Professionisti" appare l'elenco dei professionisti inseriti con possibilità di specificare mediante un check quale dei seguenti incarichi ricopre ciascun professionista: progettista isolamento, progettista impianti, direttore lavori isolamento e/o direttore lavori impianto.

È possibile inserire lo stesso check su più di un professionista, poiché ciascun ruolo può essere ricoperto da più di una persona.

5.1.1.4 SCELTA CALCOLI AGGIUNTIVI

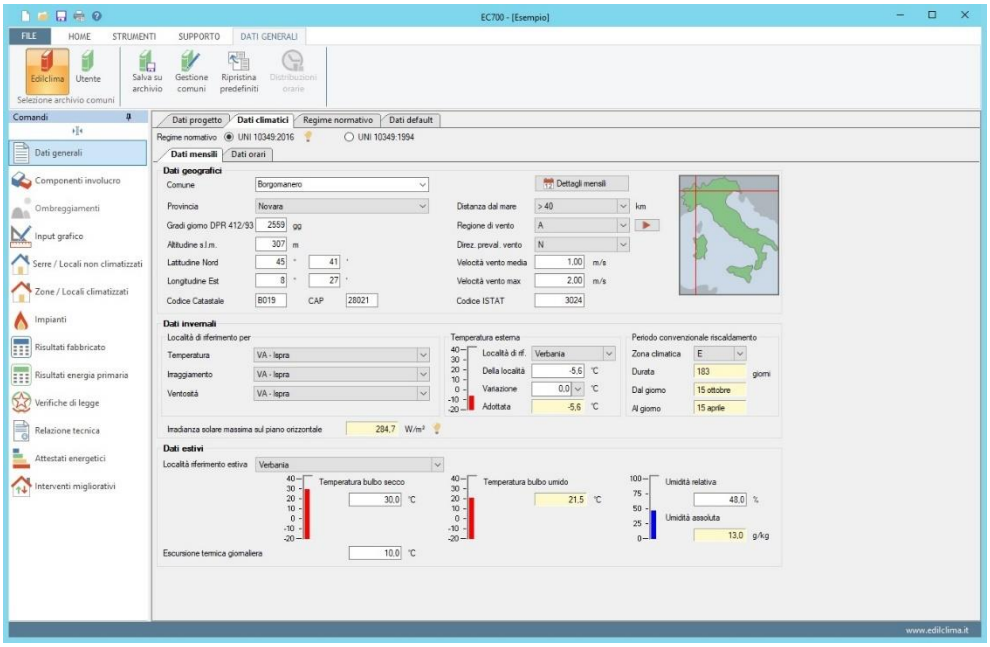
Nella sezione "Calcoli aggiuntivi" è possibile attivare, attraverso gli appositi check, gli eventuali calcoli aggiuntivi relativi al **calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1,** al calcolo di **potenza estiva** (voce attiva solo se in possesso del modulo **EC706 Potenza estiva**) e **computi metrici**.



A seconda del calcolo selezionato, nelle successive maschere del programma verranno abilitate maschere e schede aggiuntive dedicate all'inserimento dati specifici del tipo di calcolo aggiuntivo scelto.
Per la procedura di calcolo e di inserimento dati relativi al **calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016**) fare riferimento al capitolo 9 del presente manuale di istruzioni.
Per la procedura di calcolo e di inserimento dati relativi al calcolo di **potenza estiva (Carrier-Pizzetti** o secondo **UNI EN ISO 52016-1)**, fare riferimento al manuale di istruzioni del programma EC706 Potenza estiva.

5.1.2 SCHEDA DATI CLIMATICI

Dalla maschera "Dati generali", selezionando la scheda "Dati climatici" si visualizza la maschera in cui definire le caratteristiche della località in cui si trova l'edificio.



La maschera consente di scegliere secondo quale norma definire i dati climatici, scegliendo tra:

- **UNI 10349:2016**, da applicare a partire dal 29.6.2016;
- **UNI 10349:1994**.

Selezionando l'opzione **UNI 10349:2016** sarà possibile visualizzare sia i valori mensili che i valori orari dei dati climatici.

All'interno della maschera è possibile:

- richiamare dall'archivio il comune ove è ubicato l'edificio e visualizzare i dati climatici completi;
- modificare i dati climatici di un comune esistente e salvarli nell'archivio Utente;
- inserire un nuovo comune e salvarlo nell'archivio Utente.

Il programma dispone di due ARCHIVI DEI DATI CLIMATICI:

- **Archivio Edilclima**, non modificabile dall'utente;
- **Archivio Utente**.

Per richiamare i dati originali di un comune dall'archivio occorre innanzitutto selezionare l'archivio di interesse (Edilclima o Utente), introdurre nell'apposito campo il nome del comune e infine confermare con il tasto INVIO.
In alternativa la ricerca in archivio può essere effettuata anche introducendo solo le lettere iniziali del nome del comune: in tal caso, selezionando la casella combinata a fianco del campo, verrà visualizzato l'elenco dei comuni in archivio che iniziano con le lettere digitate.

In entrambi i casi, se il Comune ricercato è presente nell'Archivio Edilclima o nell'Archivio Utente, i campi presenti sia nella scheda "Dati mensili" che "Dati orari" vengono compilati automaticamente con i dati presenti in archivio.
Nella **scheda "Dati mensili"** vengono visualizzati i seguenti dati:

- nome del Comune;
- Provincia di appartenenza;
- gradi giorno secondo DPR 412/93;
- altitudine sul livello del mare del comune, espressa in m;
- latitudine e longitudine (la posizione geografica del comune individuata dalle coordinate inserite viene riportata indicativamente sulla cartina dell'Italia, posizionata a lato);
- codice catastale e CAP;
- indicazione circa la distanza dalla costa (< 20 km, < 40 km, > 40 km);
- regione di vento (norma UNI 10349);
- direzione prevalente del vento;
- velocità media del vento durante la stagione invernale, espressa in m/s;
- velocità massima (di progetto) del vento durante la stagione invernale, espressa in m/s;
- Codice ISTAT;
- Stazioni di rilevazione (o località di riferimento) per il calcolo delle temperature medie mensili, irraggiamento solare e ventosità;
- irradianza solare sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione, espressa in W/m^2;
- località di riferimento per il calcolo della temperatura esterna invernale di progetto;
- temperatura esterna invernale di progetto, espressa in °C, con possibile introduzione di una variazione, positiva o negativa, per tener conto delle condizioni climatiche specifiche del contesto;
- zona climatica (A, B, C, D, E, F);
- durata convenzionale del periodo di riscaldamento con inizio e fine del periodo, espressa in giorni.

Selezionando il pulsante **DETTAGLI MENSILI** si visualizza la seguente finestra:



Descrizione	u.m.	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Irradiazione solare Nord	[MJ/m²]	2,0	2,7	3,9	6,0	8,3	10,5	10,4	7,4	5,1	3,6	2,3	2,0
Irradiazione solare Nord-Est	[MJ/m²]	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Irradiazione solare Est	[MJ/m²]	5,0	6,8	9,5	12,6	13,9	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Irradiazione solare Sud-Est	[MJ/m²]	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Irradiazione solare Sud	[MJ/m²]	10,8	11,8	12,0	11,5	10,1	10,4	11,4	12,1	12,8	13,0	10,8	11,4
Irradiazione solare Sud-Ovest	[MJ/m²]	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Irradiazione solare Ovest	[MJ/m²]	5,0	6,8	9,5	12,6	13,9	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Irradiazione solare Nord-Ovest	[MJ/m²]	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Irradiazione solare Orizz. Diffusa	[MJ/m²]	2,8	3,6	5,2	7,3	8,8	9,4	8,6	7,8	6,7	4,9	3,2	2,7
Irradiazione solare Orizz. Diretta	[MJ/m²]	3,5	5,4	8,1	11,4	12,7	16,1	19,1	15,1	10,4	6,9	3,9	3,4
Temperatura media	[°C]	8,1	9,1	11,5	15,9	19,2	22,6	26,4	26,6	21,7	17,8	12,7	8,7
Pressione del vapore	[Pa]	953,3	800,4	1003,4	1162,1	1241,3	1601,9	1629,8	1978,5	1565,8	1353,9	1038,5	934,2

I dati riportati sono i seguenti:

- i valori dell'irradiazione solare giornaliera media mensile della località per i dodici mesi e per le sette esposizioni verticali, espressa in MJ/m^2;
- i valori dell'irradiazione solare giornaliera media mensile della località per i dodici mesi e per l'orientamento orizzontale, suddivisa nella componente diretta e diffusa, espressa in MJ/m^2;
- le temperature medie mensili per i dodici mesi, espresse in °C;
- i valori della pressione di vapore della località per i dodici mesi, espressi in Pa.

Attenzione

È possibile modificare i valori mensili di irradiazione solare, temperatura media e pressione del vapore e salvare la nuova località nell'archivio utente.

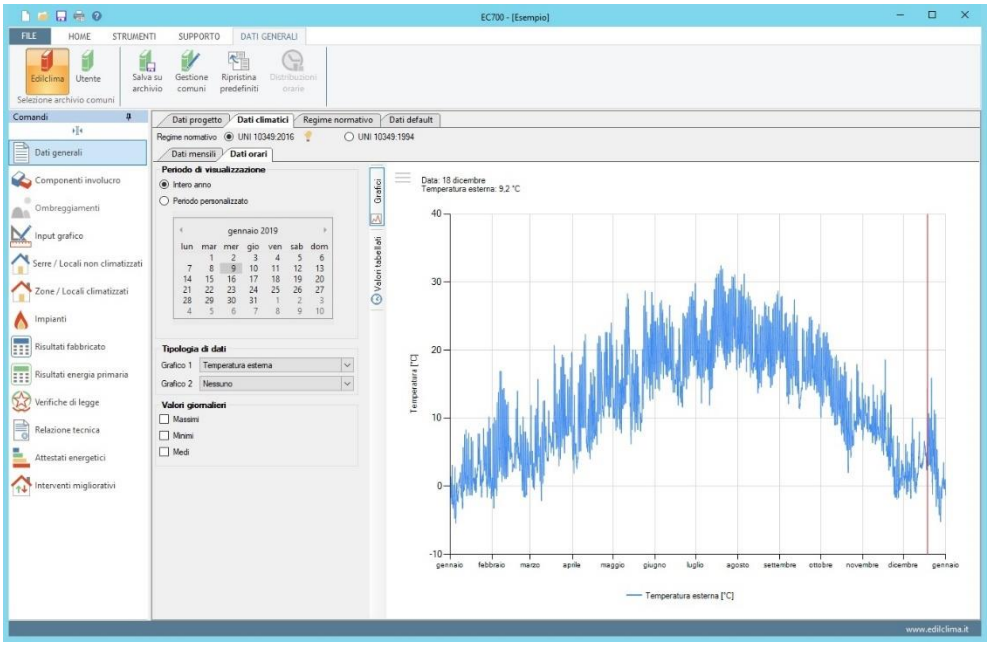
Nella **scheda "Dati orari"** vengono visualizzati i seguenti dati (sia in forma grafica che tabellare):

- Temperatura esterna, espressa in °C;
- Irradianza solare globale sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;
- Irradianza solare diretta sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;
- Irradianza solare diffusa sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;

- Umidità relativa, espressa in %;
- Pressione di valore, espressa in Pa;
- Velocità del vento, espressa in m/s;

Attenzione

L'archivio Edilclima dei dati orari contiene gli **anni climatici tipo** resi disponibili dal **Comitato Termotecnico Italiano**, già attualmente adottati per determinare i parametri climatici mensili della UNI 10349:2016.



È possibile scegliere la visualizzazione grafica dei dati climatici orari per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**: in quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.
Per maggiori chiarimenti in merito ai dati climatici orari fare riferimento al paragrafo 9.1.

Se l'utente inserisce i dati climatici di un nuovo comune non presente in archivio o modifica i dati climatici di un comune già inserito, può memorizzarlo nell'Archivio Utente mediante il pulsante SALVA SU ARCHIVIO, posto nella barra multifunzione.
Questa funzione del programma risulta particolarmente utile nei casi in cui la località di riferimento non coincida con il capoluogo di provincia oppure l'altitudine dell'edificio sia notevolmente diversa da quella della casa comunale.

5.1.2.1 APPROFONDIMENTI: COME INSERIRE LOCALITÀ DI RIFERIMENTO DIVERSE

La località di riferimento per temperature mensili ed irradianza, secondo la norma UNI 10349:2016, è quella relativa alla stazione di rilevazione più vicina in linea d'aria.

La località di riferimento per la ventosità invece, è quella relativa alla stazione di rilevazione più vicina in linea d'aria, sullo stesso versante geografico e appartenente alla stessa regione di vento della località considerata. All'atto della consegna dell'Archivio Dati Climatici ogni comune ha assegnato come località di riferimento per la ventosità quella della stazione di rilevazione più vicina in linea d'aria; tuttavia se la località di riferimento più opportuna (per vicinanza o per versante) fosse un'altra, è possibile variare tale località, ricalcolando automaticamente il valore della velocità media del vento.

5.1.2.2 APPROFONDIMENTI: COME CONSIDERARE ALTITUDINI DIVERSE DALLA CASA COMUNALE

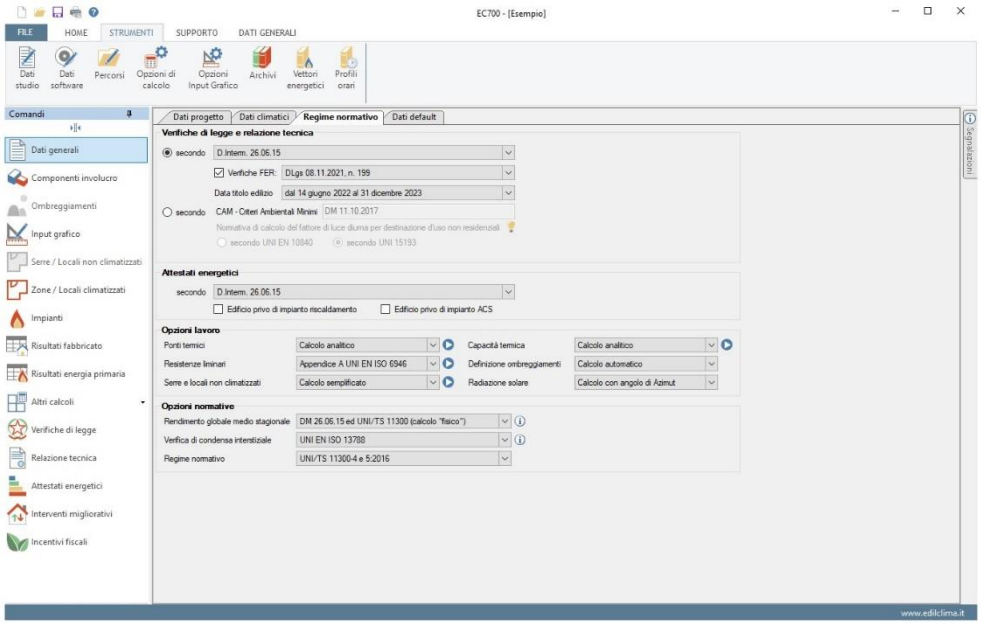
Quando l'altitudine del fabbricato differisce di oltre 100 - 200 m rispetto alla Casa Comunale, è opportuno ricalcolare le temperature di progetto come nell'esempio di seguito descritto.

Esempio:
RICALCOLO DEI DATI CLIMATICI (temperature e velocità del vento):
Il fabbricato è ubicato a CERVINIA (2006 m) in comune di VALTOURNENCHE (1528 m; 4524 GG; TEP = -15,3 °C; TGENNAIO = - 5,7 °C; VMAX = 6,86 m/s; TeBU = 19,4 °C; TeBA = 23,7 °C) in provincia di AOSTA (583 m; 2850 GG; TEP = -10 °C; TGENNAIO = - 0,4 °C; VMAX = 4,4 m/s).

1. Si accede alla maschera "Dati climatici" e nella casella Comune si scrive VALTOURNENCHE e si conferma con INVIO: vengono così visualizzati i dati del comune di Valtournenche.
2. Si corregge il nome del comune in VALTOURNENCHE - CERVINIA e si corregge l'altitudine in 2006 m.
3. il programma esegue il ricalcolo automatico dei dati climatici. I nuovi dati sono:
   TEP = - 18,0 °C
   TGENNAIO = - 8,4 °C
   VMAX = 9,90 m/s
   TeBU = 18,8 °C
   TeBA = 21,7 °C
4. Si memorizzano infine i dati di VALTOURNENCHE - CERVINIA nell'Archivio Utente, utilizzando l'apposito pulsante.

5.1.3 SCHEDA REGIME NORMATIVO

Dalla maschera “Dati generali”, selezionando la scheda “Regime normativo” si visualizza la maschera in cui definire il regime normativo secondo il quale effettuare le verifiche di legge e gli attestati energetici dell’edificio.



La scelta del regime normativo per le **verifiche di legge** e la **relazione tecnica** è abilitata solo se in possesso del modulo EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto e può avvenire tra le seguenti opzioni:

- **Decreto 26.6.15**, per richieste di titoli edilizi successivi al 1.10.2015.
- **DPR 2.4.2009, n. 59**, per richieste di titoli edilizi antecedenti al 1.10.2015.
- Regolamento specifico della regione di appartenenza dell’edificio: questa opzione è selezionabile solo se la Regione è dotata di un proprio regolamento e solo se è stato acquistato il relativo modulo (per ulteriori informazioni consultare il sito www.edilclima.it, sezione prodotti).

Selezionando il check “**Verifiche FER**”, nella maschera “Verifiche di legge” (paragrafo 7.1.4) è possibile abilitate le prescrizioni richieste dal D.Lgs. n. 199/2021 (o dal D.Lgs. n. 28/2011) inerenti l’obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti.
Selezionare dalla relativa casella combinata, la **data del titolo edilizio** per la corretta applicazione dei limiti normativi previsti all’Allegato 3 del decreto legislativo.

In caso si selezioni la seconda option, sarà possibile eseguire le verifiche **CAM - Criteri Minimi Ambientali** secondo il Decreto Ministeriale 23.06.2022 (in vigore del 4 dicembre 2022) oppure secondo il Decreto Ministeriale 11.10.2017. Per le modalità di verifica dei criteri previsti dal decreto fare riferimento al paragrafo 7.4.

La scelta del regime normativo per la redazione degli **attestati energetici** può avvenire tra le seguenti opzioni:

- **Decreto 26.6.2015**, per attestati successivi al 1.10.2015.
- **DM 26.6.2009**, per attestati antecedenti al 1.10.2015.
- Regolamento specifico della regione di appartenenza dell’edificio: questa opzione è selezionabile solo se la Regione è dotata di un proprio regolamento e solo se è stato acquistato il relativo modulo (per ulteriori informazioni consultare il sito www.edilclima.it, sezione prodotti).

Per il regime nazionale e per alcune Regioni è prevista una specifica procedura per la redazione degli attestati energetici in edifici privi di impianto: selezionando i check "**Edificio privo di impianto di riscaldamento**" e/o "**Edificio privo di impianto ACS**" il programma applica automaticamente le prescrizioni di legge previste.

5.1.3.1 OPZIONI LAVORO

Nella sezione "Opzioni lavoro" occorre effettuare le scelte che determineranno i dati di input nelle successive maschere del programma, relativamente ai seguenti punti.

Ponti termici

- **Calcolo analitico**, se si desidera inserire puntualmente ciascun ponte termico, specificandone la trasmittanza termica lineica e associandolo alla rispettiva struttura opaca o trasparente interessata.
- **Calcolo percentuale**, se si desidera computare in modo forfettario il contributo dei ponti termici applicando una maggiorazione percentuale alla trasmittanza di ciascuna struttura. Si ricorda che tale modalità di calcolo non è più ammessa dalla UNI/TS 11300-1:2014, mentre nella versione precedente della norma era consentita per gli edifici esistenti.

Se viene impostato il calcolo percentuale dei ponti termici, l'albero di navigazione della maschera "Componenti involucro" risulterà privo del nodo "Ponti termici" e in corrispondenza di ciascuna struttura opaca verrà visualizzato il campo "Maggiorazione per ponti termici".

Resistenze liminari

- **Appendice A UNI EN ISO 6946**, per considerare, ai fini del calcolo della trasmittanza di energia delle strutture opache e trasparenti, le resistenze liminari esterne (R_{se}) calcolate in funzione della velocità media del vento e della temperatura esterna della località.
- **Prospetto 1 UNI EN ISO 6946**, per considerare, ai fini del calcolo della trasmittanza delle strutture opache e trasparenti, le resistenze liminari esterne (R_{se}) fisse, indicate dalla norma stessa.

Serre e locali non climatizzati

- **Calcolo semplificato**, se si desidera considerare, per i componenti di tipo U, un coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,u}$ editato manualmente o ottenuto tabellarmente.
- **Calcolo analitico**, se si desidera calcolare in modo dettagliato il coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,u}$ di ciascun locale non climatizzato/serra solare, definendo gli scambi termici per trasmissione e per ventilazione del locale stesso.
- **Calcolo semplificato e analitico**, se si desidera applicare un approccio misto di calcolo considerando entrambi i calcoli precedentemente descritti. La scelta del tipo di calcolo dovrà essere effettuata durante la creazione del componente di tipo U.

Se viene impostato il calcolo semplificato delle serre e dei locali non climatizzati, il relativo pulsante della barra dei comandi verrà disattivato.

Capacità termica

- **Calcolo analitico**, se si desidera calcolare la capacità termica interna dell'edificio in modo più accurato, con il metodo analitico prescritto dalla UNI EN ISO 13786: in questo caso nella modellizzazione dell'edificio è consigliato anche l'inserimento delle strutture interne, di separazione dei singoli locali.
- **Calcolo semplificato**, se si desidera calcolare la capacità termica interna dell'edificio sulla base dei valori tabellati della UNI/TS 11300-1. Ai sensi della norma tale calcolo può essere applicato ai soli edifici esistenti, in assenza di informazioni attendibili sulla costituzione delle strutture edilizie.

Definizione ombreggiamenti

- **Calcolo automatico**, se si desidera disegnare e calcolare le ostruzioni direttamente nel modulo grafico (paragrafo 5.6.5).
- **Calcolo manuale**, per procedere all'inserimento manuale delle caratteristiche delle ostruzioni (paragrafo 5.5).

Radiazione solare

- **Calcolo con esposizioni predefinite**, se si desidera effettuare il calcolo della radiazione solare captata da un elemento considerando le otto esposizioni fisse (Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest, Nord-Ovest).
- **Calcolo con angolo di Azimut**, se si desidera effettuare il calcolo della radiazione solare captata da un elemento considerando l'effettivo angolo di Azimut, in conformità alla UNI 10349-1:2016 (scelta consigliata).

5.1.3.2 OPZIONI NORMATIVE

Nella sezione "Opzioni normative" occorre effettuare le scelte che determineranno l'impostazione dei calcoli successivi, relativamente ai seguenti punti.

Rendimento globale medio stagionale

- **DM 26.6.2015 ed UNI/TS 11300 (calcolo "fisico")**, se si desidera calcolare il rendimento globale medio stagionale in conformità alla normativa ed al decreto, come rapporto tra l'effetto utile fornito (cioè il fabbisogno in uscita dall'impianto) ed il corrispondente impiego di risorse in ingresso (cioè il fabbisogno di energia primaria).

- **FAQ ministeriali (agosto 2016)**, se si desidera calcolare il rendimento globale medio stagionale sulla base delle indicazioni fornite dalle FAQ ministeriali, come rapporto tra il fabbisogno ideale dal fabbricato (valutato nell'ipotesi di sola ventilazione naturale) ed il fabbisogno di energia primaria in ingresso all'impianto.

Verifica di condensa interstiziale

- **DM 26.6.2015 (interpretazione più restrittiva)**, se si desidera effettuare la verifica di condensa interstiziale secondo l'interpretazione più restrittiva del Decreto Requisiti Minimi (verifica positiva ove vi sia totale assenza di condensa).
- **UNI EN ISO 13788**: se si desidera effettuare la verifica di condensa interstiziale secondo i criteri, meno restrittivi, definiti dalla suddetta norma ed in accordo con le FAQ ministeriali (dicembre 2018).

Regime normativo

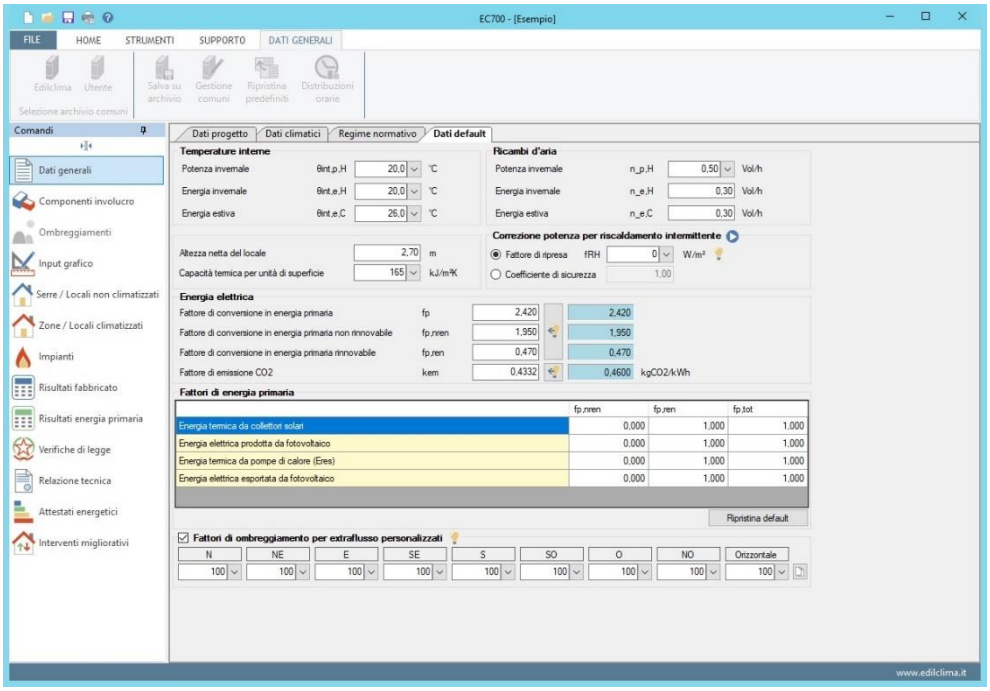
- **UNI/TS 11300-4 e 5:2016**, se il lavoro elaborato è riferito ad una pratica successiva il 29.6.2016 (nel caso di APE nazionale si fa riferimento al regime in vigore al momento della stesura dell'APE stesso, nel caso delle verifiche di legge il riferimento è la data del titolo edilizio);
- **UNI/TS 11300-4:2012 e R CTI 14**, se il lavoro è antecedente al 29.6.2016.

Per maggiori chiarimenti in merito alle impostazioni considerate si rinvia all'apposto testo di approfondimento, richiamabile attraverso il pulsante ⓘ.

> ***Nota***
>
> Se le opzioni lavoro vengono **modificate a posteriori**, quando la definizione dell'involucro è già stata completata, è possibile che vengano persi i dati di input precedentemente inseriti (ponti termici o locali non climatizzati e serre solari).
> Nel caso in cui la modifica comporti la cancellazione di alcuni componenti, il programma provvede a segnalare all'utente il rischio di cancellazione con messaggi di avviso specifici.

5.1.4 SCHEDA DATI DEFAULT

Selezionando la scheda "Dati default" viene visualizzata la maschera in cui definire i dati di uso più frequente che verranno automaticamente proposti in fase di introduzione dei dati relativi ai locali, alle zone ed all'edificio, con eventuale possibilità di modifica caso per caso da parte dell'utente.



All'apertura di un nuovo lavoro la maggior parte dei dati risultano già precompilati poiché, ai fini di velocizzare il lavoro dell'utente, il software propone automaticamente i valori più frequenti. I dati da specificare sono i seguenti:

- Temperature interne relative a ciascuno dei calcoli da effettuare.
- Ricambi d'aria: la presenza di ventilazione meccanica o l'eventuale calcolo dei ricambi orari secondo la norma UNI 10339 deve essere effettuato successivamente, in fase di definizione dei locali climatizzati (paragrafo 5.8.2).

- Altezza netta del locale: il dato è utile ai soli fini della compilazione manuale delle superfici disperdenti dell'edificio; in caso di utilizzo dell'input grafico, l'altezza netta dei locali dovrà essere definita nei dati richiesti nella maschera grafica.
- Capacità termica per unità di superficie (paragrafo 5.8.1): il campo risulta disabilitato in caso si scelga di eseguire il calcolo analitico di tale parametro (vedi scheda "Regime normativo", sezione "Opzioni lavoro").
- Correzione della potenza per riscaldamento intermittente, con possibilità di indicare il Fattore di ripresa (paragrafo 5.8.1) o il Coefficiente di sicurezza (fattore moltiplicativo della potenza invernale complessivamente calcolata).
- Fattori di conversione in energia primaria, rinnovabile e non rinnovabile, e fattore di emissione della CO_2 relativi all'energia elettrica.
- Fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile (fp,nren), rinnovabile (fp,ren) e totale (fp,tot) relativi all'energia prodotta da solare termico, fotovoltaico e pompe di calore (Eres) ed energia esportata da fotovoltaico. I valori impostati di default sono già quelli corretti da utilizzare nella maggior parte delle casistiche. Sono comunque dei valori modificabili manualmente; per reimpostare i valori originali è sufficiente premere il pulsante RIPRISTINA DEFAULT.

Nella parte inferiore della scheda è inoltre disponibile la sezione "**Fattori di ombreggiamento per extraflusso personalizzati**". In tale sezione, attivabile in modo opzionale mediante un apposito check, è possibile definire dei valori forfettari dei fattori di ombreggiamento per extraflusso, alternativi a quelli normati dalla UNI/TS 11300-1 ed utili soprattutto ai fini della diagnosi energetica, i quali rispecchino il grado di schermatura effettivo dell'edificio considerato.

Tali valori, definibili per ciascun orientamento, possono essere inseriti manualmente oppure scelti dalla casella combinata corrispondente, riportante alcuni casi tipici.
In caso si definiscano i fattori di ombreggiamento personalizzati per extraflusso, nella maschera "Ombreggiamenti" (paragrafo 5.5), si disabiliteranno automaticamente quelli normati.

> ***Nota***
> La sezione "**Fattori di ombreggiamento per extraflusso personalizzati**" risulterà disabilitata nel caso in cui, nella scheda "Dati progetto", è stata abilitata la guida per la compilazione dei dati in caso di Calcolo regolamentare (verifiche di Legge ed APE).

5.2 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (muri, pavimenti e soffitti)

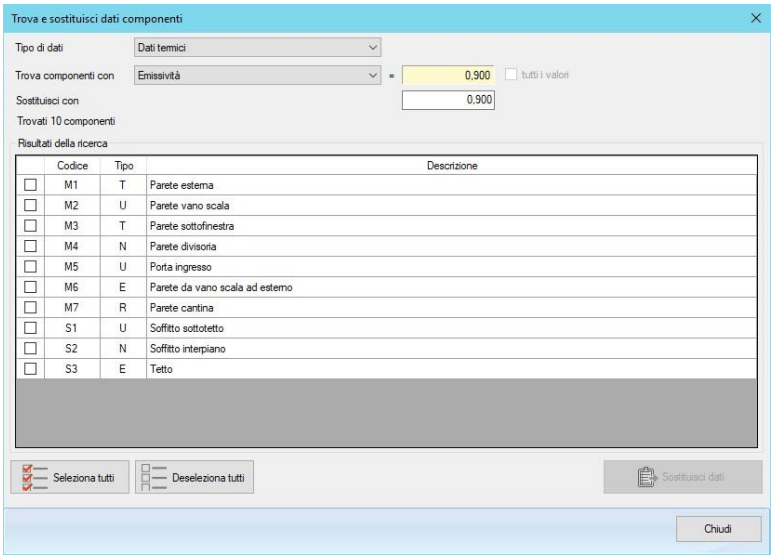
Premendo il pulsante COMPONENTI INVOLUCRO, il programma mostra un albero di navigazione in cui sono già presenti i seguenti nodi principali:

- Muri
- Pavimenti
- Soffitti
- Ponti termici (presente soltanto se il calcolo dei ponti termici è di tipo analitico)
- Componenti finestrati

Quando viene selezionato uno di questi nodi, viene visualizzata una tabella di riepilogo che mostra le caratteristiche principali degli elementi inseriti e vengono attivati i relativi pulsanti nella barra multifunzione.

> ***Nota***
> I comandi della barra multifunzione possono essere richiamati anche premendo il **tasto destro del mouse** in corrispondenza di un nodo dell'albero di navigazione.
> In questo caso viene visualizzato un menu popup in cui scegliere la voce relativa all'operazione che si desidera eseguire.

Nella barra multifunzione è presente il pulsante **TROVA/SOSTITUISCI** che consente di effettuare una ricerca per parametro all'interno degli elementi opachi, con possibilità di modificare il valore del parametro ricercato su tutti o alcuni dei componenti presenti nel lavoro.

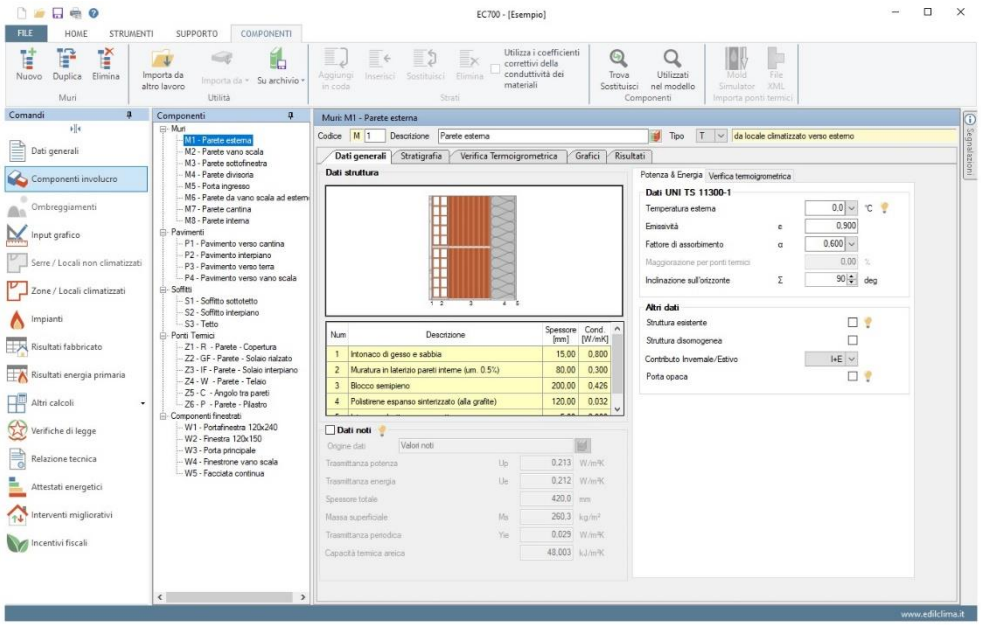


La procedura per l'utilizzo del comando è di seguito descritta.

- Nella casella combinata "Tipo di dati" specificare la tipologia di dati in cui effettuare la ricerca (Dati termici, Materiali o Stratigrafia).
- Nella casella combinata "Trova componenti con", specificare rispetto a quale parametro effettuare la ricerca.
- Una volta selezionato il parametro di ricerca, nella casella a fianco il programma visualizza una casella combinata contenente tutti i diversi valori assegnati a quel parametro all'interno del lavoro (se è stato assegnato un solo valore viene visualizzata una casella a fondo giallo non modificabile).
- Nella casella "Sostituisci con" indicare il nuovo valore per il parametro selezionato.
- Nella sezione "Risultati della ricerca" vengono visualizzati tutti i componenti finestrati che soddisfano il criterio di ricerca. Selezionare i componenti su cui si desidera applicare la sostituzione del valore e premere il pulsante SOSTITUISCI DATI.
- Quando è terminata la procedura di ricerca e sostituzione, premere CHIUDI.

5.2.1 SCHEDA DATI GENERALI

Premendo il pulsante NUOVO in corrispondenza del nodo "Muri", viene creato un nuovo muro e viene visualizzata la prima scheda, denominata "Dati generali" (procedimento analogo per pavimenti e soffitti).
All'interno di questa scheda è possibile scegliere di **richiamare una struttura dall'archivio** (Edilclima o Utente) premendo il pulsante che si trova al termine del campo "Descrizione".
Prima di procedere alla definizione della struttura è necessario specificarne il **Tipo** (paragrafo 5.2.1.1), ossia la tipologia di ambiente al quale la struttura viene esposta. A seconda della voce selezionata dalla casella combinata, possono essere richiesti differenti dati di input e di fianco alle schede "Potenza & Energia" e "Verifica termoigrometrica" può venire visualizzata una seconda scheda con alcuni dati aggiuntivi.



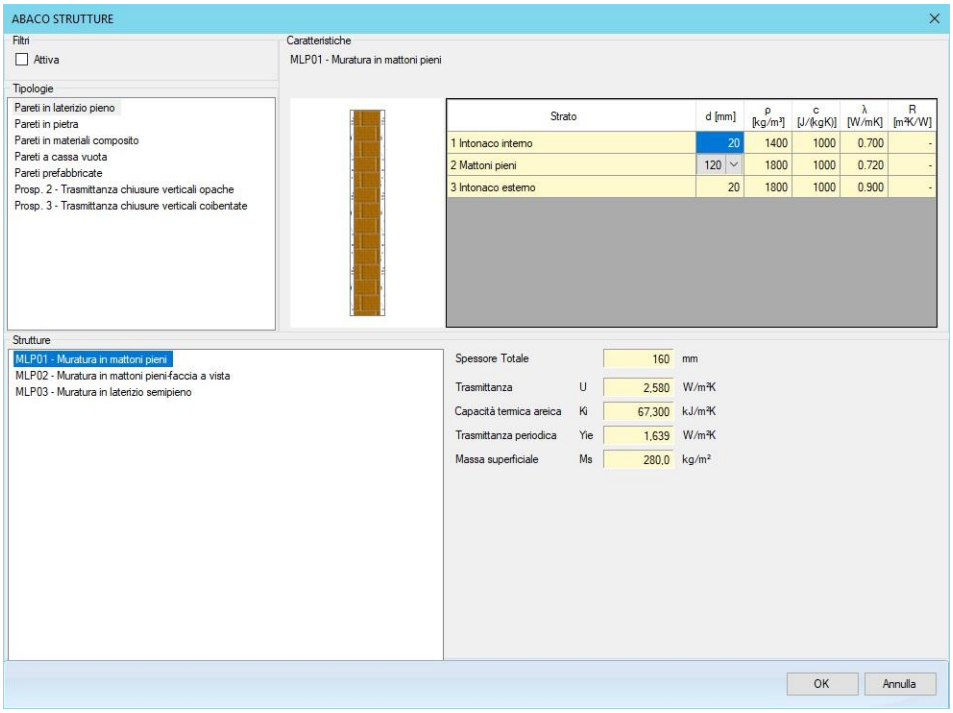
Nella sezione **"Dati struttura"** viene fornita un'immagine della stratigrafia (disponibile solo dopo che è stata specificata la stratigrafia della struttura nella scheda seguente) e una tabella con i relativi strati.

La presenza del check **"Dati noti"** consente di inserire una struttura senza dover necessariamente specificare la sua stratigrafia. Selezionandolo si attiva la combo box **"Origine dati"** che propone le seguenti scelte; **"Valori noti"** e **"Abaco UNI/TR 11552".**

L'inserimento di una struttura tramite **"Valori noti"** implica che l'utente conosce già le caratteristiche della struttura e non desidera calcolarle a partire dalla sua stratigrafia (ad esempio i valori potrebbero essere stati forniti da un produttore ed essere certificati da una prova di laboratorio).
I valori da inserire sono i seguenti.

- **Trasmittanza potenza**, rappresenta la trasmittanza termica da adottare ai fini del calcolo della potenza invernale, comprensiva delle resistenze liminari dell'aria esterna e interna, secondo prospetto 1 della UNI EN ISO 6946.
- **Trasmittanza energia**, rappresenta la trasmittanza termica da adottare ai fini del calcolo dell'energia utile invernale ed estiva, comprensiva delle resistenze liminari dell'aria esterna e interna, secondo appendice A della UNI EN ISO 6946.
- **Trasmittanza comprensiva dell'effetto del terreno**: il check è attivo solo in caso di pavimenti di tipo G oppure R. Ponendo il check nell'apposita casella, i valori di trasmittanza termica inseriti dall'utente non saranno corretti per tenere conto dell'effetto del terreno; in caso contrario (check assente) i valori di trasmittanza termica saranno "corretti" in funzione dei dati specificati nella scheda "Pavimento controterra" (paragrafo 5.2.1.2).
- **Spessore totale** della struttura, espresso in mm.
- **Massa superficiale** della struttura, espressa in kg/m^2.
- **Trasmittanza periodica** della struttura, espressa in W/m^{2}K.
- **Capacità termica areica** della struttura, espressa in kJ/m^{2}K.
- **Classe dell'elemento**, voce abilitata solo per il calcolo dinamico orario (paragrafo 9.2.2).
- **Capacità termica** della struttura, espressa in kJ/m^{2}K ed abilitata solo per il calcolo orario dinamico (paragrafo 9.2.2).

Selezionando dalla combo box la voce **"Abaco UNI/TR 11552",** si attiva l'apposito pulsante posto a fianco che consente di accedere all' abaco dell'omonimo rapporto tecnico al fine di importare una struttura all'interno del file.
Questa possibilità di inserimento delle strutture, è da utilizzarsi unicamente per gli edifici esistenti.



L'abaco contempla muri, pavimenti e soffitti e si rifà pedestremente alle casistiche trattate dal rapporto tecnico UNI TR 11552. Permette di scegliere strutture con stratigrafia nota, nelle quali sarà possibile specificare lo spessore di alcuni strati, oppure fare riferimento ad appositi prospetti.
La sezione dedicata ai filtri, consente di poter effettuare una ricerca delle strutture attraverso tre parametri; lo spessore, la Regione e l'anno di costruzione.

Premendo Ok, si accetta di importare all'interno del file la struttura selezionata. I dati, andranno a compilare tutti o parte dei **"Dati noti"** in funzione dei dati messi a disposizione dall'abaco.

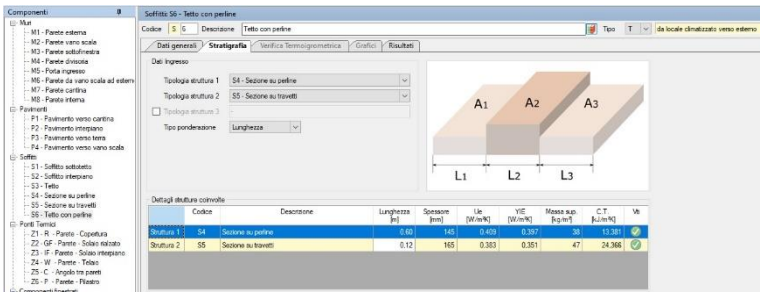
Nella **scheda "Potenza & Energia"** vengono richiesti i seguenti dati:

Dati UNI TS 11300-1:

- **Temperatura esterna**, visualizzato per tutte le tipologie di strutture (ad eccezione di quelle di tipo A), rappresenta la temperatura a cui è esposta la struttura, da considerare ai fini del calcolo della potenza invernale. Il programma propone di default il valore della temperatura esterna minima di progetto della località; per strutture di tipo U e N tale valore viene invece definito nella scheda adiacente (paragrafo 5.2.1.1).
- **Temperatura invernale del locale adiacente**, attivo soltanto quando la struttura è di tipo A, rappresenta la temperatura fissa a cui viene mantenuto il locale adiacente nel periodo invernale.
- **Temperatura estiva del locale adiacente**, attivo soltanto quando la struttura è di tipo A, rappresenta la temperatura fissa a cui viene mantenuto il locale adiacente nel periodo estivo.
- **Emissività**, attivo soltanto quando la struttura è di tipo T o E, rappresenta l'emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda delle facce esterne dei componenti dell'involucro edilizio e viene utilizzata ai fini del calcolo delle perdite per extraflusso dell'edificio. Per le strutture opache il programma propone di default il valore 0,9 come indicato dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-1.
- **Fattore di assorbimento**, attivo soltanto quando la struttura è di tipo T o E, rappresenta il fattore di assorbimento solare delle facce esterne dei componenti opachi, variabile in funzione del colore. Tale valore viene utilizzato ai fini del calcolo degli apporti solari gratuiti attraverso la struttura.
- **Maggiorazione per ponti termici** (attivo soltanto se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" è stato selezionato il calcolo percentuale dei ponti termici), rappresenta la percentuale di maggiorazione da applicare alla trasmittanza finale della struttura per tener conto in modo semplificato del contributo dei ponti termici. Nella casella combinata vengono riportati i valori proposti dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-1:2008 (si ricorda che tale metodologia non è più ammessa dalla UNI/TS 11300-1:2014).
- **Inclinazione sull'orizzonte**, rappresenta l'angolo di inclinazione della struttura rispetto al piano orizzontale, espresso in gradi; per pareti verticali non inclinate lasciare il valore 90, nel caso di soffitti il valore 0 indica che il soffitto è piano.

Altri dati:

- **Struttura esistente**, porre il check all'interno della casella se si desidera che la struttura non venga considerata ai fini delle verifiche di legge (paragrafo 7.1).
- **Struttura disomogenea**, porre il check all'interno della casella se si desidera creare una struttura disomogenea: nella scheda "Stratigrafia" sarà necessario specificare le strutture componenti (massimo 3) ed indicare secondo quale grandezza si desidera effettuare il riproporzionamento delle caratteristiche termiche (scegliendo tra "Lunghezza" ed "Area").



- **Contributo Invernale/Estivo**, se si desidera includere o escludere la struttura dal calcolo estivo o invernale (I = includi solo nel calcolo della potenza ed energia invernale, E = includi solo nel calcolo dell'energia utile estiva, I+E = includi sempre in tutti i calcoli).
- **Porta opaca**, porre il check all'interno della casella se si desidera che la struttura venga assimilata ad un serramento ai fini del calcolo delle "Trasmittanze medie" della maschera "Risultati fabbricato" (paragrafo 5.9.5).
- **Cassonetto**, porre il check all'interno della casella se si desidera che la struttura sia considerata come cassonetto ai fini del calcolo della trasmittanza (paragrafo 5.2.1.6) oppure se si desidera abilitare il successivo check "Importa cassonetto da EC709".
- **Importa cassonetto da EC709**, questa voce è abilitabile soltanto se si è in possesso del modulo **EC709 – Ponti termici** e consente di acquisire un cassonetto e un ponte termico legato all'incontro parete – cassonetto da una simulazione agli elementi finiti (per approfondimenti vedere il paragrafo 5.2.1.6 e il manuale di istruzioni di EC709 – Ponti termici)
- **Superficie apribile**, attivo solo in caso di verifiche CAM - Criteri Ambientali Minimi (paragrafo 7.4).
- **Coefficiente di riflessione luminosa ρ**, attivo solo in caso di verifiche CAM - Criteri Ambientali Minimi (paragrafo 7.4).

Calcolo orario:

- **Profilo orario di occupazione del locale vicino**: la voce è attiva solo per le strutture di tipo N e consente l'inserimento di un profilo orario di presenza/assenza dei vicini.
- **Profilo orario di temperatura del locale adiacente**: la voce è attiva solo per le strutture di tipo A e consente l'inserimento di un profilo orario della temperatura del locale adiacente.
- **Profilo orario di temperatura del terreno**: la voce è attiva solo per i pavimenti di tipo G e consente l'inserimento di un profilo orario mensile della temperatura del terreno.

La sezione “Calcolo orario” è attiva solo se nella scheda “Dati progetto” è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.2.1.

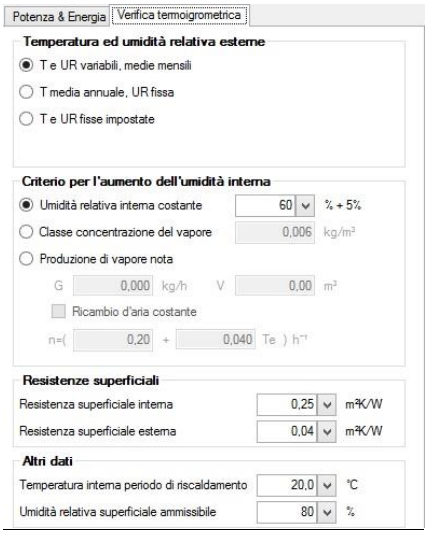
Nella **scheda “Verifica termoigrometrica”** vengono richiesti i dati necessari per il calcolo del rischio di condensa superficiale ed interstiziale (tale scheda è attiva solo se in possesso di **EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto**).

Temperatura e umidità relativa esterne:

- **T e UR variabili, medie mensili**, per utilizzare nei calcoli della verifica termoigrometrica i valori di temperatura e umidità esterne variabili mensilmente (ad esempio per le strutture di tipo T).
  Per pareti di **tipo U** ed **N**, se si sceglie l'opzione “**T e UR variabili medie mensili**” il programma esegue la verifica termoigrometrica considerando la temperatura del locale non riscaldato (o del locale vicino) variabile in funzione della temperatura media mensile dell'aria esterna.
- **T media annuale, UR fissa** pari al 100% per utilizzare nei calcoli della verifica termoigrometrica il valore di temperatura media annuale della località ed umidità esterna pari al 100%.
  Per i calcoli di verifica delle strutture di **tipo G**, verso terreno, la norma UNI EN ISO 13788 prescrive l'utilizzo di una temperatura esterna pari alla temperatura media annuale ed un'umidità relativa pari al 100% (condizioni di saturazione).
- **T e UR fisse impostate**, per stabilire valori fissi personalizzati a cura dell’utente.

Criterio per l’aumento dell’umidità interna:

- **Umidità relativa interna costante**, per fissare il valore dell’umidità relativa interna, se essa è nota e costante (per esempio per la presenza di un impianto di condizionamento). Nel calcolo è applicato un coefficiente di sicurezza pari a + 5%.
- **Classe di concentrazione del vapore**, per calcolare la differenza di concentrazione del vapore tra interno ed esterno, in funzione dell’uso specifico dell’edificio secondo quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788.
  Il valore riportato nella casella combinata è la differenza di concentrazione di vapore tra interno ed esterno quando la temperatura dell’aria esterna è minore o uguale a 0°C; per temperature maggiori, tale valore diminuisce progressivamente fino ad annullarsi per temperature dell’aria esterna maggiori o uguali da 20°C.
- **Produzione di vapore nota**, per calcolare la concentrazione interna del vapore dati: la produzione interna di vapore G (kg/h), il volume netto del locale V (m^3) ed il numero di ricambi d’aria n (vol/h), costanti o variabili in funzione della temperatura esterna mensile.



Attenzione

Secondo il **Decreto 26.6.2015 Requisiti minimi** - Allegato 1, paragrafo 2.3, le condizioni interne di utilizzazione sono quelle previste nella UNI EN ISO 13788, secondo il metodo delle **classi di concentrazione**. In questo caso quindi dovrà essere selezionata la seconda opzione.

Secondo il **DPR n. 59/09** - articolo 4, comma 17, in caso di assenza di un sistema di controllo dell’umidità relativa interna, questa deve essere assunta pari al 65%. È pertanto necessario selezionare l’opzione “Umidità relativa interna costante” pari a 60%: la verifica verrà effettuata ad un valore pari a 65% poiché la norma UNI EN ISO 13788 prevede già un coefficiente di sicurezza pari a +5%.

Resistenze superficiali:

Definire il valore delle resistenze superficiali interna ed esterna. I valori riportati nella casella combinata sono quelli proposti dalla norma UNI EN ISO 13788.

Altri dati:

- **Temperatura interna periodo riscaldamento (°C)**
  Definire il valore della temperatura interna del periodo di funzionamento del riscaldamento.
- **Umidità relativa superficiale ammissibile (%)**
  Indicare il valore massimo accettabile di umidità relativa superficiale in corrispondenza della superficie interna della struttura, per prevenire gli effetti negativi dell'umidità in corrispondenza delle superfici: ad esempio per periodi di tempo di diversi giorni con umidità relativa superficiale maggiore dell’80%, c'è il rischio di formazione di muffe.
  I valori riportati nella casella combinata sono quelli proposti dalla norma UNI EN ISO 13788.

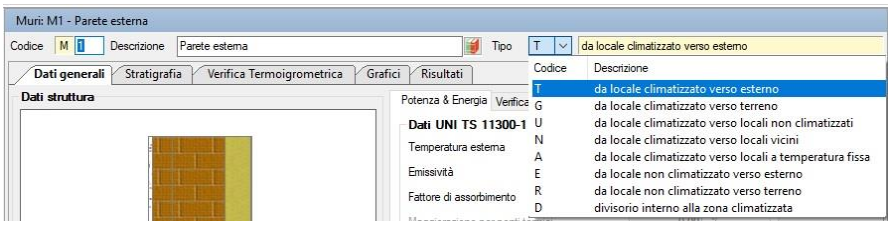
Nel caso di pavimenti di tipo G viene attivata la **scheda “Pavimento controterra”**, in cui occorre specificare gli ulteriori dati necessari per il calcolo della trasmittanza equivalente del sistema struttura-terreno secondo la norma UNI EN ISO 13370 (per ulteriori approfondimenti consultare il paragrafo 5.2.1.2).

Nel caso di strutture di tipo U viene attivata la **scheda "Locale non climatizzato"**, in cui occorre specificare gli ulteriori dati necessari per il calcolo della temperatura cui è esposta la struttura in oggetto (per ulteriori approfondimenti consultare il paragrafo 5.2.1.3).

Nel caso di strutture di tipo N viene attivata la **scheda "Locale vicino"**, in cui occorre specificare la temperatura dei locali vicini o, in alternativa, il coefficiente di correzione della temperatura (per ulteriori approfondimenti consultare il paragrafo 5.2.1.4).

5.2.1.1 APPROFONDIMENTI: TIPOLOGIE COMPONENTI

Ad ogni struttura deve essere associata la sua tipologia, scegliendola dalla relativa casella combinata.



L'elenco proposto comprende:

- **Tipo T**, **struttura disperdente verso l'ambiente esterno.**
  Si devono identificare con il tipo T le strutture rivolte direttamente verso l'esterno.
  Esempio: pareti esterne, soffitti a terrazzo, tetti verso l'esterno, soffitti su sottotetto aerato, pavimenti su pilotis.
- **Tipo G**, **struttura disperdente verso il terreno.**
  Si devono identificare con il tipo G le strutture rivolte direttamente verso il terreno.
  Esempio: pavimenti appoggiati su terreno, pavimenti su vespaio aerato e non, pareti interrate.
- **Tipo U, struttura disperdente verso locali non climatizzati o serre solari.**
  Si devono identificare con il tipo U tutte le strutture rivolte verso locali non climatizzati o serre solari.
  Esempio: pavimento su cantina, pareti verso vano scale chiuso ma non riscaldato, soffitto verso sottotetto non aerato, ecc.
- **Tipo N, struttura disperdente verso zone o appartamenti vicini.**
  La lettera N identifica le pareti confinanti con unità immobiliari vicine comprese nell'ambito dell'edificio in esame.
  La lettera N comunica al programma che si potrà eseguire il calcolo senza tenere conto dell'esistenza delle pareti di tipo N (calcolo con opzione: VICINI PRESENTI) oppure tenendo conto delle dispersioni verso i vicini (calcolo con opzione: VICINI ASSENTI).
- **Tipo A, struttura disperdente verso locali climatizzati ad una diversa temperatura.**
  Si devono identificare con il tipo A le strutture rivolte verso ambienti climatizzati ad una temperatura diversa da quella di progetto, non facenti parte della zona o dell'edificio da calcolare.
- **Tipo E, struttura disperdente da locali non climatizzati verso l'ambiente esterno.**
  Si devono identificare con il tipo E le strutture che separano un ambiente non climatizzato dall'ambiente esterno.
  Tali tipologie di strutture non potranno essere richiamate nella successiva fase d'inserimento dei locali climatizzati; verranno invece utilizzate in fase di definizione dei locali non climatizzati (paragrafo 5.7).
- **Tipo R, struttura disperdente da locali non climatizzati verso il terreno.**
  Si devono identificare con il tipo R le strutture che dividono un ambiente non climatizzato dal terreno.
  Tali tipologie di strutture non potranno essere richiamate nella successiva fase d'inserimento dei locali climatizzati; verranno invece utilizzate in fase di definizione dei locali non climatizzati (paragrafo 5.7).
- **Tipo D, divisorio interno alla zona climatizzata.**
  Si devono identificare con il tipo D le strutture non disperdenti (tramezze, solette), che dividono locali climatizzati appartenenti alla medesima zona termica (paragrafo 5.2.1.5).
  Tali tipologie di strutture devono essere inserite ai soli fini del calcolo analitico della capacità termica interna dell'edificio e verranno ignorate nei calcoli di potenza invernale, energia invernale ed estiva.

5.2.1.2 APPROFONDIMENTI: STRUTTURE DI TIPO G ED R

Le strutture di tipo G ed R sono entrambe rivolte verso il terreno; per queste tipologie di strutture la norma UNI EN ISO 13370 prevede che, oltre al normale calcolo della trasmittanza termica a partire dalla stratigrafia del pacchetto costruttivo, venga effettuato un ulteriore calcolo (trasmittanza controterra) per tenere conto degli effetti del terreno.

La trasmittanza controterra può essere calcolata in molteplici modi a seconda della tipologia di pavimento:

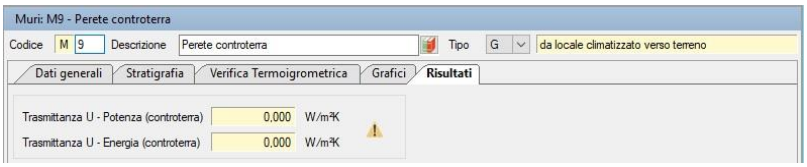
- **Appoggiato su terreno**
- **Interrato**
- **Su spazio aerato**
- **Su spazio aerato ed interrato**

Quando viene creato un pavimento di tipo G o R, nella scheda "Dati generali" della struttura viene abilitata la **scheda "Pavimento controterra"** in cui scegliere la posizione del pavimento e inserire i dati di input necessari.
Ad eccezione del pavimento appoggiato su terreno, in tutti gli altri casi è richiesta l'associazione tra il pavimento in esame e la parete controterra adiacente.
Quando viene creato un muro di tipo G o R non viene abilitata alcuna scheda, in quanto i dati di input vengono inseriti nel pavimento controterra con cui confina la parete.

Attenzione

La norma UNI EN ISO 13370 prevede che il calcolo della trasmittanza equivalente del sistema struttura terreno coinvolga sia il pavimento che le eventuali pareti controterra adiacenti.
Questo significa che il calcolo della trasmittanza controterra di una parete non può essere portato a termine finché non viene creato e caratterizzato il pavimento controterra su cui la parete appoggia.

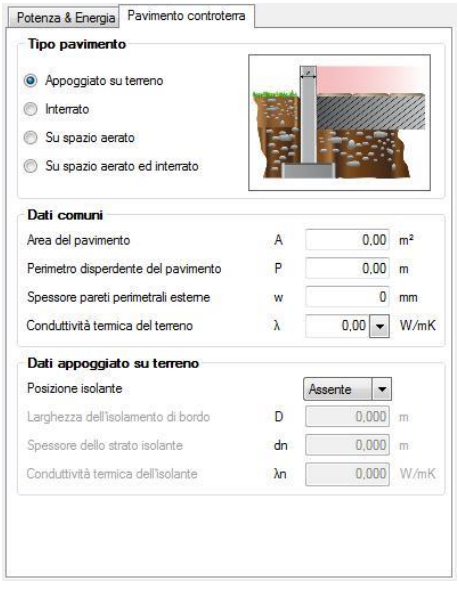
Finché non viene effettuata l'**associazione tra la parete e il suo pavimento controterra**, la trasmittanza della parete risulterà nulla e il programma segnalerà l'anomalia con un messaggio di warning:



Il calcolo della parete sarà aggiornato automaticamente non appena verrà creato il pavimento controterra e sarà effettuata l'associazione alla parete.

Di seguito viene analizzato ciascuno dei casi contemplati dalla norma UNI EN ISO 13370. Per tutti i casi la scheda "Pavimento controterra" presenta la sezione "Dati comuni" in cui sono richiesti i seguenti dati:

- **Area del pavimento**, valore in m^2 della superficie di pavimento a contatto con il terreno;
- **Perimetro disperdente del pavimento**, valore in m del perimetro esposto del pavimento, ovvero la lunghezza totale delle pareti esterne che separano l'edificio riscaldato dall'ambiente esterno o da uno spazio non riscaldato esterno alla parte termicamente isolata del fabbricato;
- **Spessore pareti perimetrali esterne**, valore in mm dello spessore delle pareti dell'edificio;
- **Conduttività termica del terreno**, vengono proposti nella casella combinata alcuni valori indicativi.

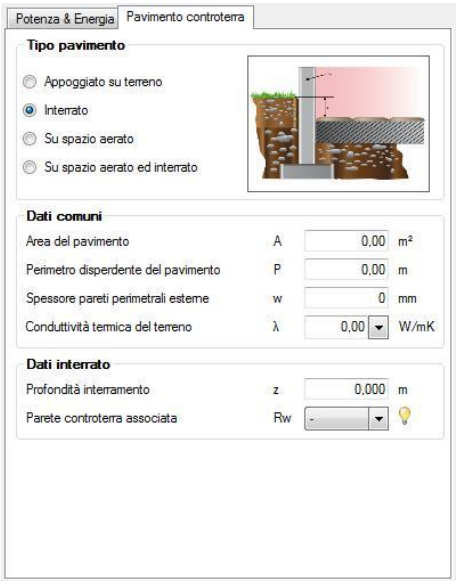


CASO 1: Pavimento appoggiato su terreno

Nel caso di pavimento appoggiato su terreno vengono richiesti i seguenti ulteriori dati:

- Posizione isolante (assente, verticale o orizzontale);
- Larghezza dell'isolamento di bordo, se presente;
- Spessore dello strato isolante, se presente;
- Conduttività termica dell'isolante, se presente.

Per questa tipologia di pavimento non è prevista alcuna associazione ad altre strutture; tutte le pareti adiacenti al pavimento sono infatti fuori terra.

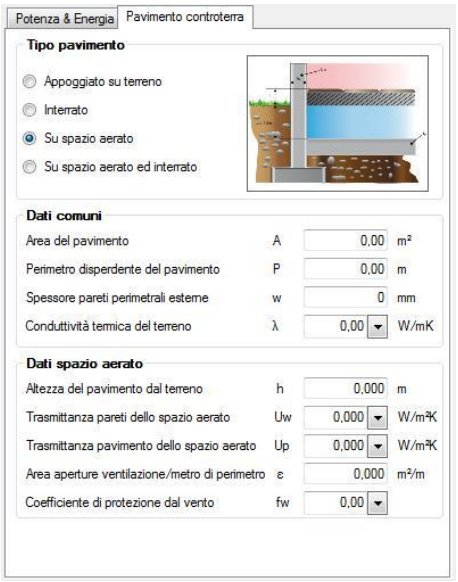


CASO 2: Pavimento interrato

Nel caso di pavimento interrato vengono richiesti i seguenti ulteriori dati:

- Profondità di interramento, ossia la profondità del pavimento del piano interrato sotto il livello del terreno esterno;
- Parete controterra associata, nella casella combinata viene mostrato l'elenco delle pareti controterra della stessa tipologia del pavimento create in precedenza.

Attenzione! Se il pavimento in oggetto è di tipo G, anche la parete controterra associata dovrà essere di tipo G. Viceversa le pareti di tipo R sono associabili soltanto a pavimenti di tipo R.

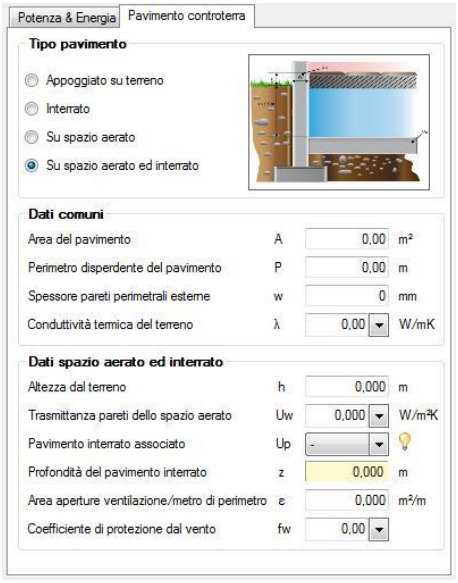


CASO 3: Pavimento su spazio aerato

Nel caso di pavimento su spazio aerato vengono richiesti i seguenti ulteriori dati:

- Altezza del pavimento dal terreno, ossia l'altezza della superficie del pavimento sopra il livello del terreno esterno;
- Trasmittanza pareti dello spazio aerato, con possibilità di selezionare dalla casella combinata le pareti **di tipo R o E** precedentemente create;
- Trasmittanza pavimento dello spazio aerato, con possibilità di selezionare dalla casella combinata i pavimenti **di tipo R** precedentemente creati;
- Area aperture di ventilazione/metro di perimetro, ossia l'area delle aperture di ventilazione per unità di lunghezza di perimetro dello spazio aerato espressa in m^2/m;
- Coefficiente di protezione dal vento, vengono proposti alcuni valori indicativi del coefficiente di schermatura dal vento.

Attenzione! Questo caso si differenzia dal caso 4 per il valore della profondità di interramento z, che deve essere inferiore a 0,5 m.



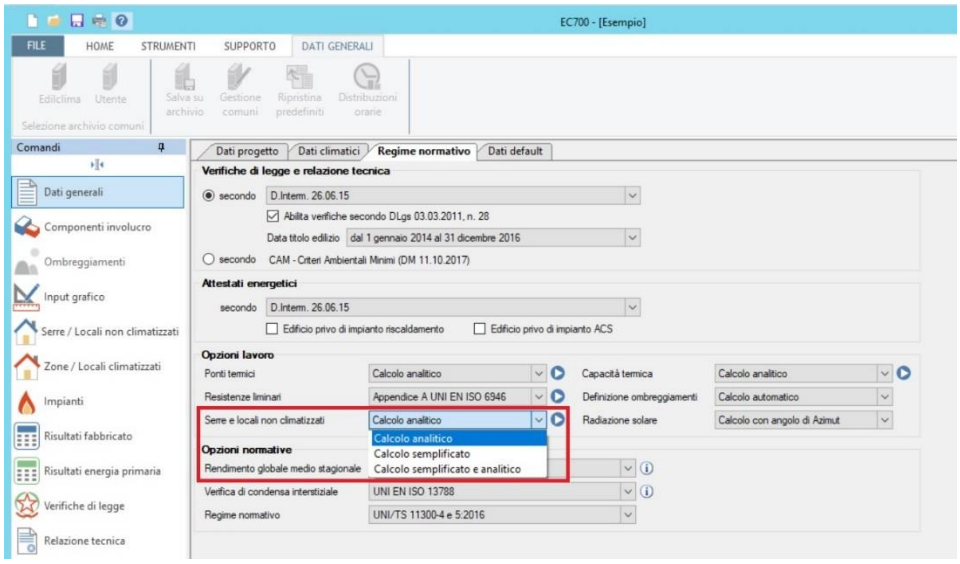
CASO 4: Pavimento su spazio aerato ed interrato

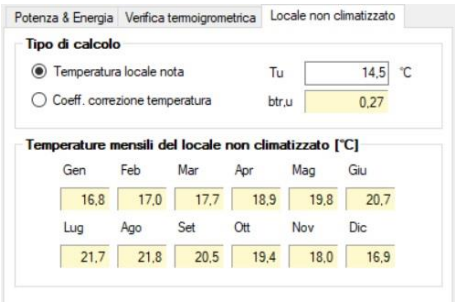
Nel caso di pavimento su spazio aerato ed interrato vengono richiesti i seguenti ulteriori dati:

- Altezza dal terreno, ossia l'altezza della superficie del pavimento sopra il livello del terreno esterno;
- Trasmittanza pareti dello spazio aerato, con possibilità di selezionare dalla casella combinata le pareti **di tipo R o E** precedentemente create;
- Pavimento interrato associato, con possibilità di selezionare dalla casella combinata i pavimenti **di tipo R interrati** precedentemente creati;
- Profondità del pavimento interrato, compilato automaticamente in seguito all'associazione del pavimento interrato associato;
- Area aperture di ventilazione/metro di perimetro, ossia l'area delle aperture di ventilazione per unità di lunghezza di perimetro dello spazio aerato espressa in m2/m;
- Coefficiente di protezione dal vento, vengono proposti alcuni valori indicativi del coefficiente di schermatura dal vento.

5.2.1.3 APPROFONDIMENTI: STRUTTURE DI TIPO U

Quando viene creata una struttura di tipo U, nei "Dati generali" viene abilitata la **scheda "Locale non climatizzato"**.
Il contenuto della scheda dipende dal tipo di calcolo dei locali non climatizzati o delle serre solari selezionato nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali":

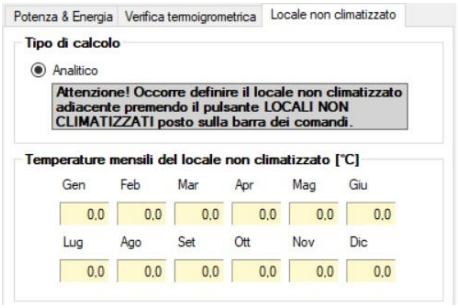




CASO 1: Calcolo semplificato dei locali non climatizzati
Se è stato selezionato il **calcolo semplificato** dei locali non climatizzati, all'interno della scheda "Locale non climatizzato" è possibile inserire in alternativa uno dei seguenti due dati di input:

- Temperatura locale nota, se si desidera specificare direttamente la temperatura del locale non climatizzato;
- Coeff. correzione temperatura, se si desidera specificare il coefficiente $b_{tr,u}$, eventualmente selezionando una voce dalla casella combinata, che riporta i valori del prospetto 7 della UNI/TS 11300-1.

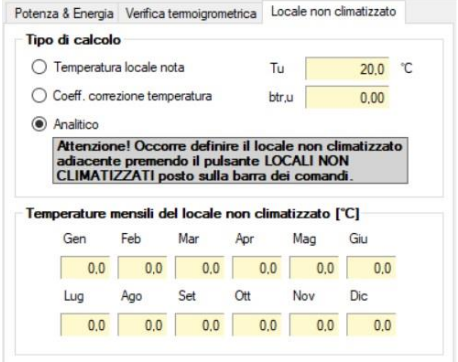
Dopo che è stato specificato uno dei due dati di input, il programma provvede a calcolare automaticamente i dodici valori mensili della temperatura del locale non climatizzato, considerando la temperatura esterna media mensile e di progetto della località climatica di appartenenza.



CASO 2: Calcolo analitico dei locali non climatizzati
Se è stato selezionato il **calcolo analitico** dei locali non climatizzati, all'interno della scheda "Locale non climatizzato" non è possibile inserire alcun dato di input.

Quando viene creata una nuova struttura di tipo U il programma segnala che il coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,u}$ del locale non climatizzato non è ancora definito.
Il completamento della caratterizzazione della struttura avverrà quando verrà creato il locale non climatizzato adiacente, utilizzando l'apposito pulsante posto sulla barra dei comandi.

Una volta definito il locale non climatizzato, l'associazione del locale non climatizzato alla relativa struttura di tipo U e l'acquisizione delle dodici temperature mensili avviene automaticamente.

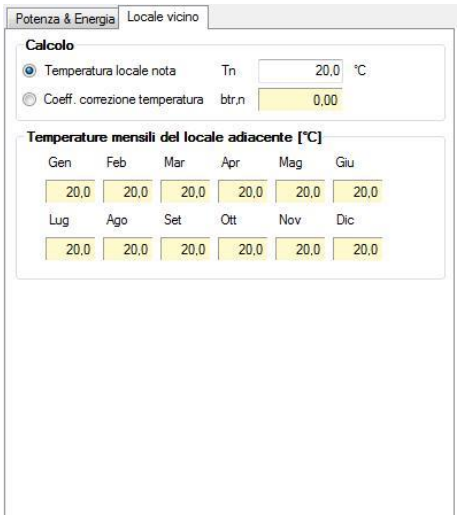


CASO 3: Calcolo semplificato e analitico dei locali non climatizzati
Se è stato selezionato il **calcolo semplificato e analitico** dei locali non climatizzati, all'interno della scheda "Locale non climatizzato" è possibile scegliere la modalità di calcolo che si vuole adottare per la struttura di tipo U selezionata.

I dati richiesti sono quelli precedentemente decritti nei casi 1 e 2.

5.2.1.4 APPROFONDIMENTI: STRUTTURE DI TIPO N

Quando viene creata una struttura di tipo N, nei "Dati generali" viene abilitata la **scheda "Locale vicino"**.



All'interno della scheda "Locale vicino" è possibile inserire in alternativa uno dei seguenti due dati di input:

- Temperatura locale nota, se si desidera specificare direttamente la temperatura del locale vicino;
- Coeff. Correzione temperatura, se si desidera specificare il coefficiente $b_{tr,n}$, eventualmente selezionando un valore dalla casella combinata, che riporta i valori del prospetto NA.6 della norma UNI EN 12831.

Dopo che è stato specificato uno dei due dati di input, il programma provvede a calcolare automaticamente i dodici valori mensili della temperatura del locale vicino, considerando la temperatura esterna media mensile e di progetto della località di appartenenza.

Nota

La norma UNI EN 12831 nell'appendice NA al punto 6.4.2 fornisce le indicazioni per il calcolo della temperatura interna dei locali adiacenti.

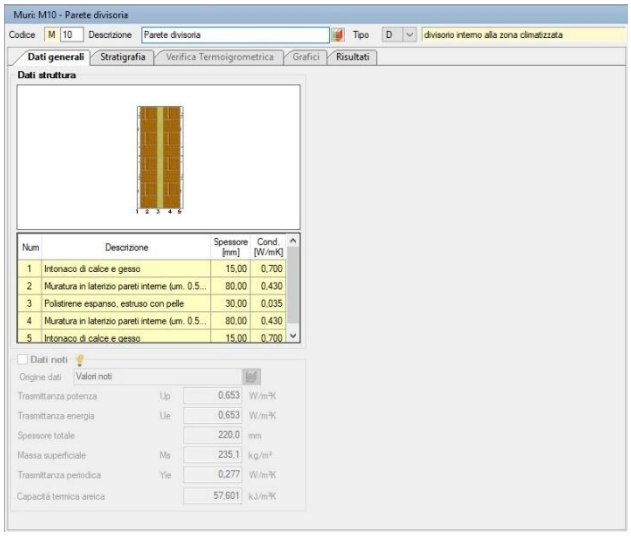
A tal proposito i valori del prospetto NA.6 consentono di determinare in modo approssimato il coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,n}$. Il coefficiente $b_{tr,n}$ è espresso in funzione dei fattori R e P, dove:

- $R = U_{i,m}/U_{e,m}$;
  - $U_{i,m}$ = trasmittanza media delle pareti che separano l'unità immobiliare contigua da quella in esame;
  - $U_{e,m}$ = trasmittanza media delle pareti esterne disperdenti;
- P = rapporto percentuale tra la superficie dell'unità immobiliare rivolta verso l'esterno e la superficie totale dell'involucro dell'unità immobiliare.

A scopo semplificativo la norma consiglia di considerare una percentuale del:

- 10% per ogni parete esterna dell'unità immobiliare;
- 30% per pavimento o soffitto disperdente;
- 15% per pavimento su cantina o su terreno.

5.2.1.5 APPROFONDIMENTI: STRUTTURE DI TIPO D



Quando viene creata una struttura di tipo D, nella scheda "Dati generali" **vengono disabilitate** le parti relativa all'inserimento dati per "Potenza & Energia" e i dati per il calcolo della "Verifica termoigrometrica".

L'inserimento di tali strutture è necessario ai soli fini del **calcolo analitico della capacità termica interna** dell'edificio, per la quale concorrono tutte le strutture che compongono l'edificio, compresi i divisori interni.

La norma **UNI EN ISO 13786** stabilisce che la capacità termica specifica di ogni struttura sia calcolata in base alle caratteristiche fisiche degli strati che la compongono: per questo motivo è richiesto solamente l'inserimento dell'esatta stratigrafia della struttura e viene inibita la scelta di inserire la struttura con caratteristiche note.

Se nella scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo semplificato della capacità termica, le strutture di tipo D non hanno motivo di essere inserite.

5.2.1.6 APPROFONDIMENTI: STRUTTURE UTILIZZATE COME CASSONETTO

Per le strutture ti tipo T, U ed E viene abilitato il check "Cassonetto"; la presenza del check cassonetto abilita anche la successiva voce "Importa cassonetto da EC709", che consente di acquisire una simulazione agli elementi finiti dall'abaco ponti termici del modulo EC709 (questa opzione è disponibile solo se in possesso del modulo).

Ponte termico modellato senza l'utilizzo dell'abaco EC709

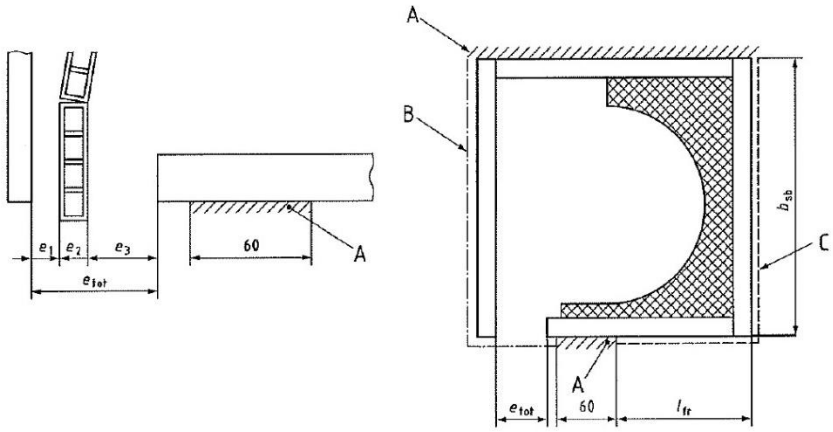
Quando viene posto il check "Cassonetto" su un componente Muro e non viene selezionato il check "Importa cassonetto da EC709", il programma effettua delle assunzioni in base al tipo di compilazione del Muro:

- Se il muro viene modellato con l'opzione "Dati noti" (eventualmente anche acquisendo i dati dall'abaco della norma UNI 11552), la presenza del check "Cassonetto" non ha alcun effetto sul calcolo della trasmittanza.
- Se all'interno della stratigrafia del muro non sono presenti intercapedini d'aria, la presenza del check "Cassonetto" non ha alcun effetto e il software calcola la trasmittanza termica applicando le resistenze superficiali dell'aria esterna in base al tipo di struttura;
- Se all'interno della stratigrafia del muro è presente un'intercapedine d'aria **fortemente ventilata**, il calcolo della trasmittanza si interrompe in corrispondenza dell'intercapedine e gli strati successivi vengono ignorati, applicando le resistenze superficiali dell'aria esterna di 0,13 m^2K/W;
- Se all'interno della stratigrafia del muro è presente un'intercapedine d'aria **debolmente ventilata**, il calcolo della trasmittanza si interrompe in corrispondenza dell'intercapedine e gli strati successivi vengono ignorati. Come approssimazione rispetto alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 10077, viene considerata una resistenza superficiale dell'aria esterna pari a 0,3 m^2K/W (vedi nota seguente).
- Se all'interno della stratigrafia del muro è presente un'intercapedine d'aria **non ventilata**, il calcolo della trasmittanza si estende a tutti gli strati inseriti, anche quelli successivi all'intercapedine, e viene considerata una resistenza superficiale dell'aria esterna in base al tipo di struttura. Questa scelta è sconsigliata rispetto alla norma, è preferibile il calcolo agli elementi finiti (vedi nota seguente).

Nota

La norma UNI EN ISO 10077-2 specifica che l'intercapedine del cassonetto debba essere trattata in funzione della dimensione dell'apertura della tapparella secondo le seguenti indicazioni:

1. Se $e_1+e_3 \leq 2$ mm, intercapedine **non ventilata** e calcolo della conducibilità termica equivalente in funzione della geometria della cavità;
2. Se $e_{tot} \leq 35$ mm, intercapedine **debolmente ventilata** con temperatura pari a quella esterna e resistenza superficiale delle superfici interne al cassonetto pari a 0,3 m^2K/W;
3. Se $e_{tot} > 35$ mm, intercapedine **fortemente ventilata** con temperatura pari a quella dell'aria esterna e resistenza superficiale delle superfici interne al cassonetto pari a 0,13 m^2K/W.



In seguito ad approfondimenti eseguiti con un software di calcolo agli elementi finiti, si è giunti a formulare delle approssimazioni ritenute accettabili per modellare i cassonetti senza ricorrere ad un calcolo agli elementi finiti, nonostante la procedura rigorosa della norma lo preveda.

Tali approssimazioni sono automatizzate all'interno del software EC700 in presenza del check "Cassonetto" e riguardano le intercapedini debolmente ventilate e fortemente ventilate. Per queste casistiche vengono inclusi nel calcolo della trasmittanza soltanto gli strati prima dell'intercapedine vengono adottate le resistenze dell'aria esterna secondo i rispettivi punti 2. e 3. sopra descritti.

Si segnala quindi che nelle condizioni descritte ai punti 2. e 3. è emerso che gli **strati successivi all'intercapedine risultano ininfluenti**, anche se il cassonetto è coibentato (applicando ad esempio un

cappotto esterno su un cassonetto che ricade nei punti 2. e 3., da simulazioni agli elementi finiti risultano differenze irrisorie).

Il caso delle **intercapedini non ventilate** è tipico dei cassonetti monoblocco o di nuova installazione, in cui il foro di passaggio della tapparella è inferiore ai 2 mm perché viene installato un elemento tecnologico per ridurre il foro. Questo è l'unico caso in cui tutta la stratigrafia ha incidenza sul comportamento termico del cassonetto, ed è l'unico caso in cui è **consigliato il calcolo agli elementi finiti**, poiché l'approssimazione del cassonetto ad un muro calcolato con geometria piana in accordo alla UNI 6946 non ha prodotto risultati accettabili.

Ponte termico modellato con l'utilizzo dell'abaco EC709

Quando viene posto il check "Cassonetto" su un componente Muro e viene selezionato il check "Importa cassonetto da EC709", è possibile acquisire una simulazione agli elementi finiti tratta dall'abaco mediante l'apposito pulsante (per approfondimenti, consultare il manuale di EC709 – Ponti termici).

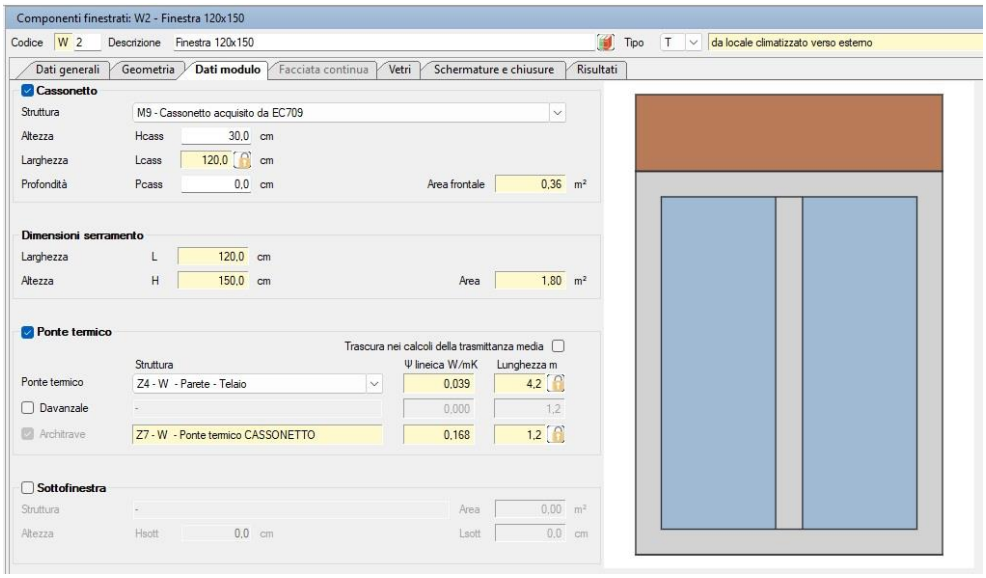
L'acquisizione di una simulazione da EC709 comporta la creazione di due componenti:

- Un **muro**, costituente il cassonetto e dotato di una trasmittanza riferita all'area frontale del cassonetto.
- Un **ponte termico di architrave** associato al cassonetto generato come componente con codice Z. In questo ponte termico confluiscono tutte le distorsioni termiche indotte dal giunto tra parete e cassonetto e dal giunto tra cassonetto e serramento.

Attenzione

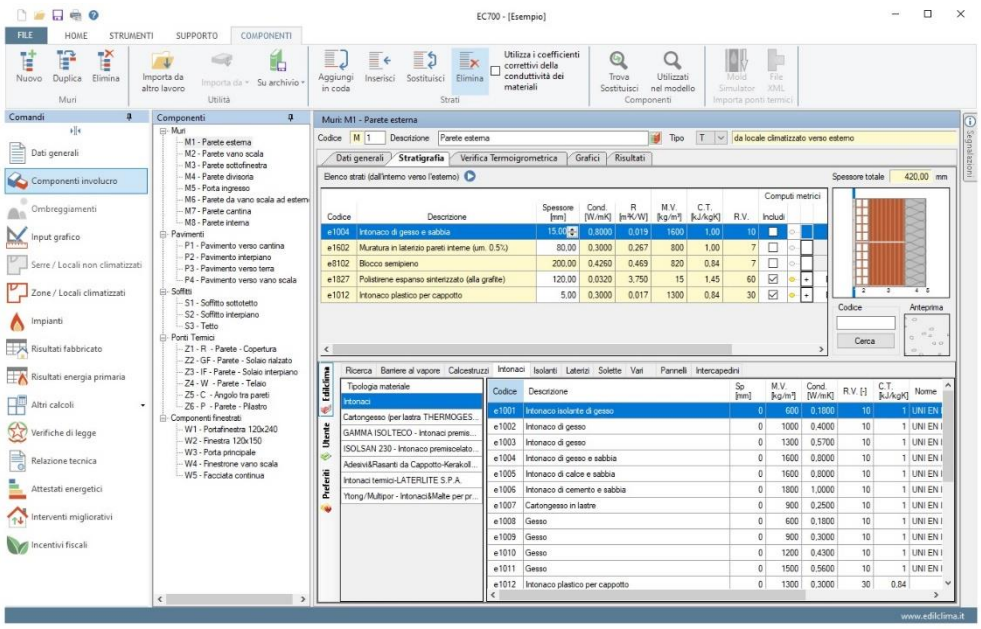
Il **ponte termico associato al cassonetto** acquisito da EC709 è visibile in sola consultazione nell'elenco dei ponti termici e non può essere eliminato né cancellato; ogni operazione su questo ponte termico è attuabile soltanto dalla finestra del componente muro cui il ponte termico è associato.

Quando nella scheda "Dati modulo" viene selezionato come cassonetto un muro proveniente dall'abaco EC709, il software in automatico attribuisce il corrispondente ponte termico di architrave associato alla simulazione. Nell'immagine seguente il muro M9 è un cassonetto generato da EC709 cui è stato associato il ponte termico Z7; scegliendo M9 come cassonetto il software abbina anche Z7 nella riga dedicata al ponte termico di architrave:



5.2.2 SCHEDA STRATIGRAFIA

Dalla maschera "Componenti involucro", selezionando la scheda "Stratigrafia" relativa alla struttura selezionata nell'albero di navigazione, si visualizza la maschera in cui definire l'esatta composizione degli strati costituenti la struttura.



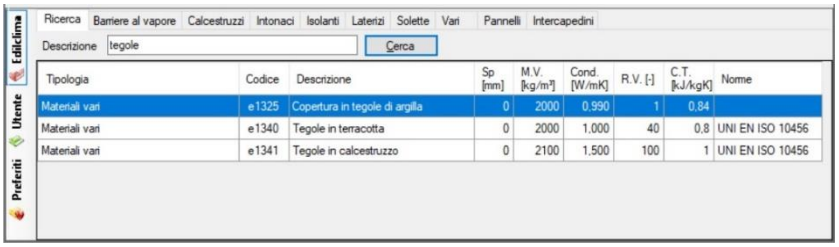
> ***Nota***
> L'inserimento degli strati che compongono la struttura avviene dall'interno verso l'esterno per MURI e PAVIMENTI, e dall'esterno verso l'interno per i SOFFITTI.

La composizione degli strati è eseguita scegliendo i materiali visualizzati nella parte inferiore della maschera, raggruppati per categorie di materiali (barriere al vapore, calcestruzzi, intonaci, isolanti, ecc.); le schede Edilclima, Utente e Preferiti consentono di scegliere da quale archivio selezionare i materiali.

L'archivio **Preferiti** consente di gestire una selezione di materiali liberamente scelta dall'utente in base all'uso più frequente o al maggior interesse (provenienti sia dall'archivio Edilclima che dall'archivio Utente).
Per includere un materiale nella selezione dei preferiti, è sufficiente selezionarlo con il tasto destro del mouse e scegliere la voce "Aggiungi a preferiti".

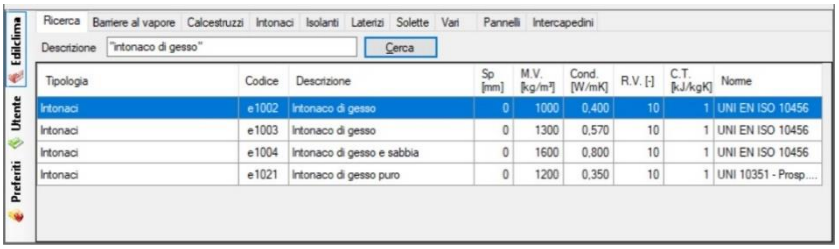
Per una **ricerca più agevole del materiale** è possibile:

- inserire il codice del materiale nella casella a destra (se noto) e premere il pulsante CERCA (o il tasto INVIO da tastiera): in automatico il programma si posiziona sul materiale corrispondente al codice inserito; per ricercare un materiale appartenente all'archivio Utente sarà sufficiente anteporre al codice la lettera "u".
- effettuare un doppio click con il tasto sinistro del mouse in corrispondenza del codice del materiale che si desidera ricercare. Anche i questo caso il programma si posiziona automaticamente sul materiale corrispondente al codice inserito.
- selezionare la **prima scheda "Ricerca"** e digitare la parola che si intende cercare nell'archivio selezionato: nell'immagine sottostante ad esempio, si vogliono ricercare tutti i materiali dell'archivio Edilclima, nel cui campo "Descrizione" compare la parola "tegole".



Tipologia	Codice	Descrizione	Sp [mm]	M.V. [kg/m³]	Cond. [W/mK]	R.V. [-]	C.T. [kJ/kgK]	Norme
Materiali vari	e1325	Copertura in tegole di argilla	0	2000	0,990	1	0,84	
Materiali vari	e1340	Tegole in terracotta	0	2000	1,000	40	0,8	UNI EN ISO 10456
Materiali vari	e1341	Tegole in calcestruzzo	0	2100	1,500	100	1	UNI EN ISO 10456

- Se il testo da cercare viene posto tra virgolette, il programma procede alla ricerca della frase esatta del materiale all'interno del campo "Descrizione": nell'immagine sottostante ad esempio, si vogliono ricercare tutti i materiali dell'archivio Edilclima, nel cui campo "Descrizione" compare la frase completa "intonaco di gesso".

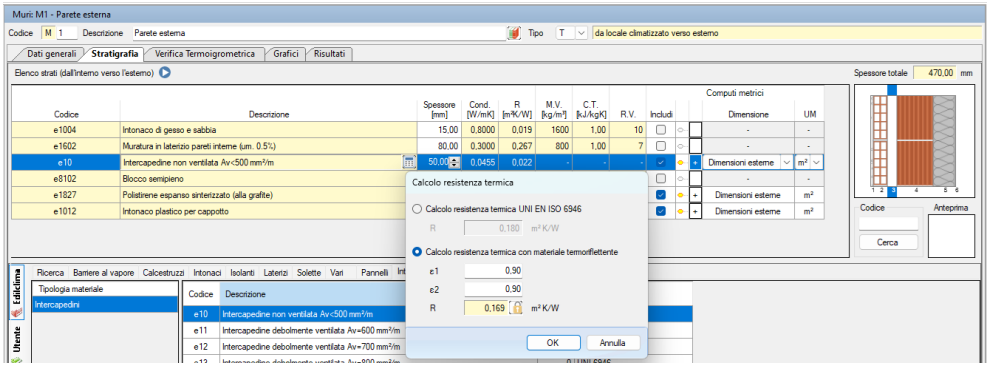


Per inserire il materiale desiderato in coda alla stratigrafia della struttura è necessario effettuare un doppio clic sulla riga del materiale o premere il pulsante AGGIUNGI.
Un'ulteriore alternativa per l'inserimento di uno strato è costituita dal **Drag & Drop**, che consiste nel trascinare il materiale rilasciandolo all'interno della tabella dell'elenco strati tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse.
Nella barra multifunzione sono infine presenti i pulsanti INSERISCI e SOSTITUISCI: il primo consente di inserire uno strato immediatamente al di sopra della riga selezionata in tabella, il secondo consente di sostituire la riga selezionata in tabella con un altro materiale scelto dall'archivio.

Nota

Per i materiali appartenenti alle tipologie ricadenti nella **norma UNI 10355**, per i quali non è nota la conduttività ma la resistenza termica (è visualizzata una conduttività equivalente calcolata come rapporto tra spessore e resistenza termica), non è possibile modificare il valore dello spessore.

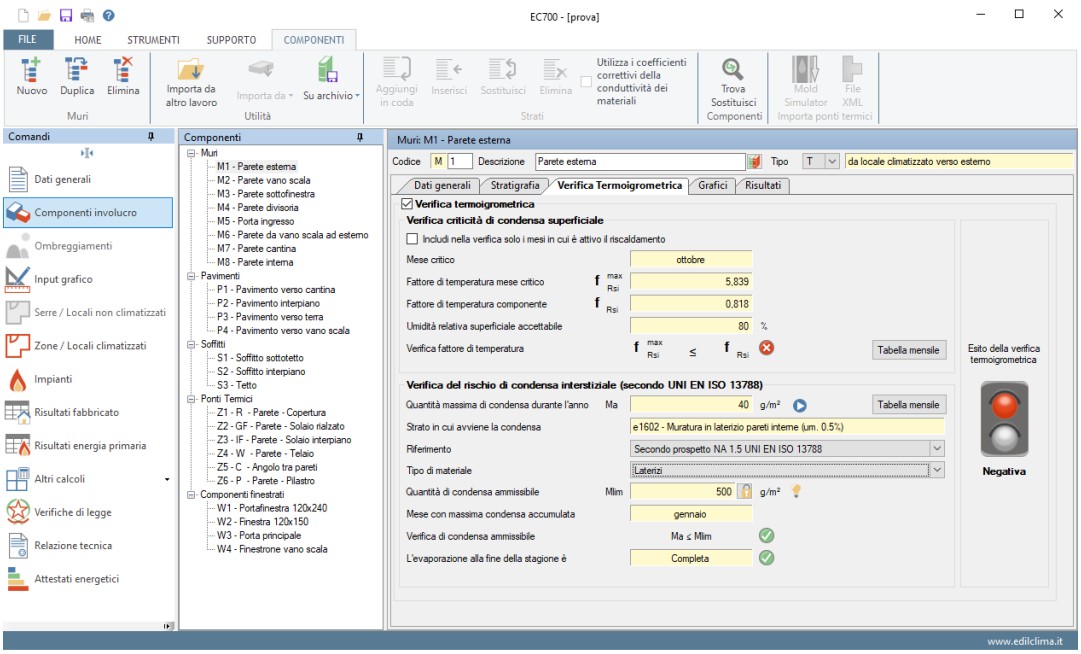
Per i materiali appartenenti alla famiglia **intercapedini**, il software effettua un calcolo della resistenza in base al tipo di intercapedine come specificato dalla norma UNI 6946.
Solo se l'intercapedine è non ventilata è possibile vedere visualizzato il valore di resistenza termica corrispondente, negli altri casi (debolmente e fortemente ventilata) il calcolo della norma è più complesso e non prevede l'assegnazione di un valore di resistenza all'intercapedine.
Nel caso di intercapedini non ventilate, viene visualizzato un pulsantino con una calcolatrice per consentire la modellazione di un eventuale **isolante riflettente**.



Il calcolo della resistenza degli isolanti riflettenti avviene in conformità all'appendice D della norma ISO 6946:2017 a partire dalle emissività delle facce interne ed esterne dell'intercapedine d'aria adiacente al materiale termoriflettente.

5.2.3 SCHEDA VERIFICA TERMOIGROMETRICA (abilitata solo se in possesso di EC701)

Dalla maschera "Componenti involucro", selezionare la scheda "Verifica Termoigrometrica" per visualizzare i principali risultati del calcolo di criticità di **condensa superficiale** e del rischio di **condensa interstiziale**.



Verifica criticità di condensa superficiale

Si definisce "**Mese Critico**" il mese con più alto fattore di temperatura superficiale interna, che viene indicato con $\mathbf{f_{Rsi}^{max}}$ (il massimo dei vari mesi).

Il **fattore di temperatura del componente** $\mathbf{f_{Rsi}}$ rappresenta il valore effettivo in esercizio del fattore di temperatura in corrispondenza della superficie interna del componente, funzione unicamente della stratigrafia della struttura.

La verifica di condensa superficiale risulta POSITIVA (assenza di condensa superficiale) nel caso in cui $f_{Rsi}^{max} \leq f_{Rsi}$; in caso contrario la formazione di condensa sulla superficie interna della struttura può provocare il deterioramento della struttura stessa o l'insorgere di condizioni non igieniche (crescita muffe, fenomeni di corrosione, ecc.).

Selezionando il pulsante **TABELLA MENSILE** vengono visualizzati, per ogni mese di calcolo, i dati relativi alle condizioni al contorno ed i risultati della verifica del rischio di condensa superficiale.

Per ogni mese di calcolo, i dati visualizzati sono i seguenti:

- θ_{int} = temperatura dell'ambiente interno, in °C;
- θ_{est} = temperatura dell'ambiente confinante, in °C;
- P_{int} = pressione di vapore dell'ambiente interno, in Pa;
- P_{est} = pressione di vapore dell'ambiente esterno, in Pa;
- θ_{acc} = temperatura minima accettabile sulla superficie interna, in °C;
- P_{acc} = pressione minima accettabile sulla superficie interna, in Pa;
- f_{RSI} = fattore di temperatura superficiale.



Mese	θint [°C]	θest [°C]	Pint [Pa]	Pest [Pa]	θacc [°C]	Pacc [Pa]	fRSI [-]
ottobre	18,0	17,8	1532	1354	16,8	1915	-4,886
novembre	20,0	12,7	1398	1039	15,4	1747	0,368
dicembre	20,0	8,7	1435	934	15,8	1794	0,628
gennaio	20,0	8,1	1476	953	16,2	1845	0,684
febbraio	20,0	9,1	1287	800	14,1	1609	0,460
marzo	20,0	11,5	1405	1003	15,5	1756	0,467
aprile	20,0	15,9	1408	1162	15,5	1760	-0,099

Verifica del rischio di condensa interstiziale

In funzione della scelta effettuata nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo", la verifica può essere condotta secondo le indicazioni della **UNI EN ISO 13788** e delle **FAQ ministeriali (dicembre 2018)** oppure secondo la prescrizione, più restrittiva, del **DM 26.6.2015 Requisiti minimi** (paragrafo 5.1.3.2).

In entrambi i casi vengono visualizzati i valori di:

- **quantità massima di condensa durante l'anno** (Ma), in g/m^2, pari al valore massimo della quantità di vapore mensilmente accumulata nel periodo di calcolo;
- **quantità di condensa ammissibile** (M_{lim}), in g/m^2, tramite il menù a discesa "Riferimento" sarà possibile decidere con quale criterio effettuare il calcolo; di default pari al 2% della massa superficiale dello strato bagnato interessato. É possibile modificare la quantità di condensa ammissibile selezionando il criterio di calcolo del prospetto NA.1.5 della UNI EN ISO 13788 oppure decidere di impostare un valore noto di quantità ammissibile.

Secondo la **UNI EN ISO 13788** e la **FAQ ministeriale n. 3.11 (Dicembre 2018)** non sempre la formazione di condensa interstiziale è condizione di assoluta inaccettabilità del manufatto. La struttura è considerata accettabile quando:

1) la massa di condensa accumulata nel periodo di condensazione non supera una determinata quantità ammissibile prescritta dalla UNI EN ISO 13788, al prospetto NA.1.5 dell'Appendice nazionale.
Indipendentemente dalla tipologia del materiale in cui si forma condensa, il programma propone di default un valore pari al 2% della massa secca dello strato bagnato interessato: per qualsiasi altra esigenza è possibile scegliere la voce "Valore ammissibile noto" ed inserire il valore desiderato.

2) Il periodo di asciugatura estiva assicura la completa evaporazione della condensa.

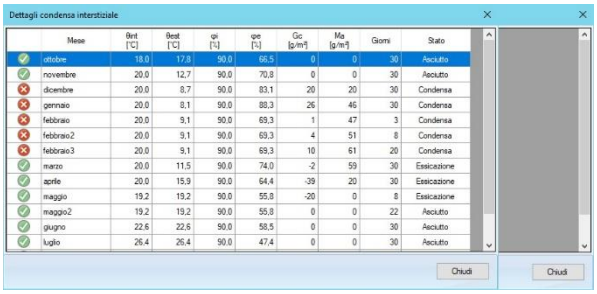
Il programma segnala mediante semafori rossi o verdi la verifica (negativa o positiva) delle condizioni di cui sopra.

Secondo il **DM 26.6.2015** Requisiti minimi, invece, la verifica di condensa interstiziale risulta positiva **solo se la quantità di condensa è nulla durante l'anno.**
Anche in questo caso il programma segnala mediante semaforo rosso o verde la verifica (negativa o positiva) della condizione di cui sopra.

Selezionando il pulsante **TABELLA MENSILE** vengono visualizzati, per ogni mese di calcolo e coerentemente con il tipo di valutazione scelta (UNI EN 13788/FAQ ministeriale (Dicembre 2018) o DM 26.6.2015), i dati relativi alle condizioni al contorno ed i risultati della verifica del rischio di condensa interstiziale.

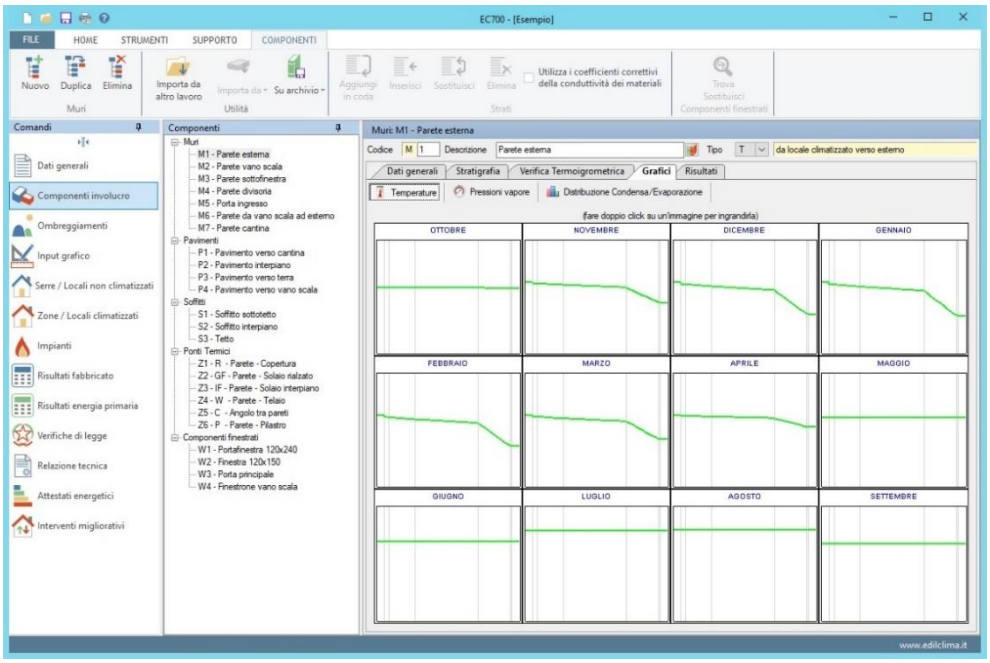
Per ogni mese di calcolo, i dati visualizzati sono i seguenti:

- θ_{int} = temperatura dell'ambiente interno [°C];
- θ_{est} = temperatura dell'ambiente confinante [°C];
- φ_i = umidità relativa dell'ambiente interno [%];
- φ_e = umidità relativa dell'ambiente confinante [%];
- G_c = quantità di condensa/evaporazione mensile [g/m^2];
- M_a = quantità di condensa accumulata [g/m^2];
- Giorni = giorni di condensa o essicazione della struttura;
- Stato = condizione dello strato: asciutto, condensa o essicazione.



5.2.4 SCHEDA GRAFICI (abilitata solo se in possesso di EC701)

Dalla maschera "Componenti involucro", selezionare la scheda "Grafici" per visualizzare graficamente gli andamenti di temperatura, pressione del vapore e della distribuzione della condensa nella stratigrafia della struttura.

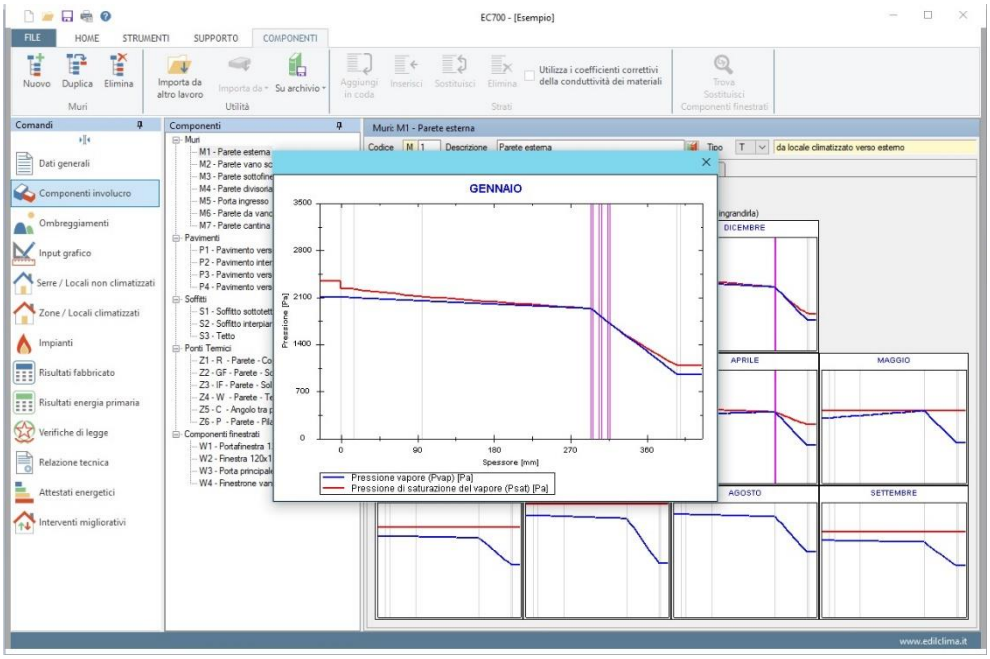


In base al pulsante selezionato è possibile visualizzare:

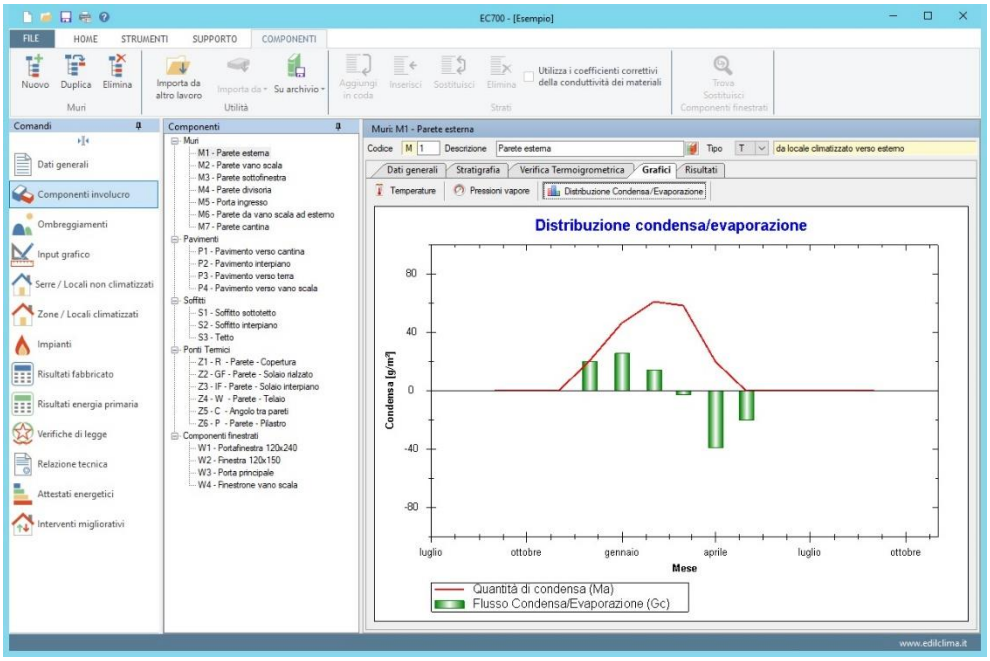
Temperature — la distribuzione di temperatura negli strati costituenti la struttura;

Pressioni vapore — la distribuzione della pressione del vapore e di saturazione negli strati costituenti la struttura (diagrammi di Glaser).

Per una maggior comprensione dei grafici visualizzati, è possibile ingrandire i grafici di temperatura e pressioni effettuando un doppio click su uno dei mesi visualizzati.

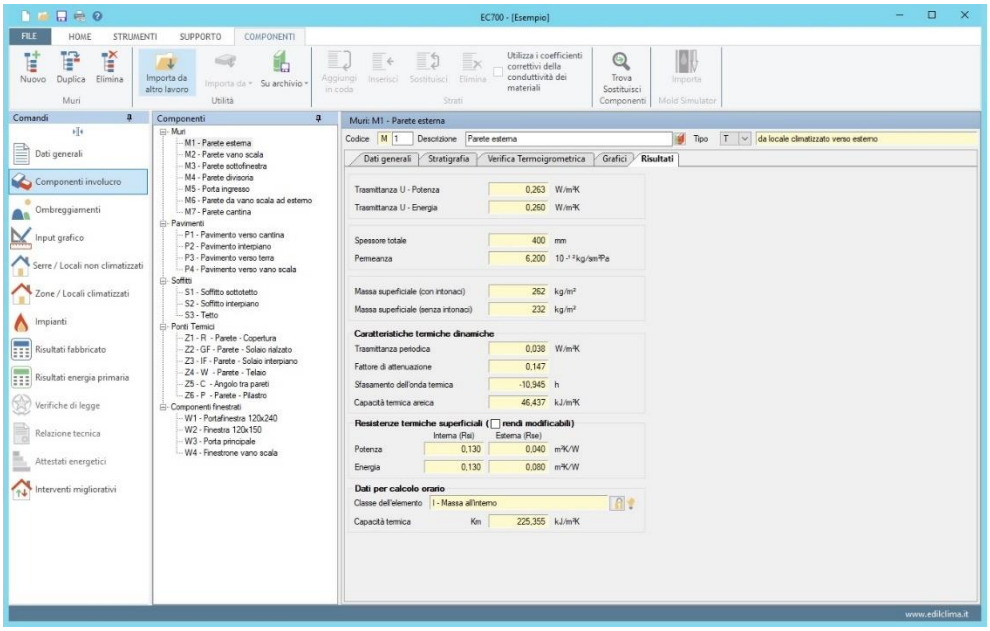


Distribuzione Condensa/Evaporazione Selezionare il pulsante CONDENSA/EVAPORAZIONE per valutare l'andamento annuale del flusso di condensa ed evaporazione attraverso gli strati costituenti la struttura,



5.2.5 SCHEDA RISULTATI

Dalla maschera "Componenti involucro", selezionando la scheda "Risultati" relativa alla struttura selezionata nell'albero di navigazione, si visualizza la maschera in cui è presente la visualizzazione complessiva dei risultati di calcolo delle trasmittanze termiche, delle caratteristiche dinamiche e della massa superficiale.



I risultati messi in evidenza sono di seguito elencati.

- **Trasmittanza U - Potenza**, adottata per il calcolo della potenza invernale.
- **Trasmittanza U - Energia**, adottata per il calcolo dell'energia invernale ed estiva.
- **Spessore totale**.
- **Permeanza**.
- **Massa superficiale** comprensiva del contributo dei materiali appartenenti alla famiglia "Intonaci".
- **Massa superficiale** senza il contributo dei materiali appartenenti alla famiglia "Intonaci".
- **Trasmittanza periodica Yie**: rapporto tra il flusso termico che attraversa l'unità di superficie su un lato del componente e la sollecitazione termica che si ha sull'altro lato, espressa in W/m^2K.
- **Fattore di attenuazione**: rappresenta il contributo della massa dell'elemento allo sfasamento dell'onda termica ed è calcolato come rapporto tra la trasmittanza termica periodica e la trasmittanza termica definita per il calcolo di energia.
- **Sfasamento dell'onda termica**: ritardo temporale dell'onda termica sulla superficie interna del componente, espresso in ore. Trattandosi di un ritardo dell'onda di flusso termico entrante in ambiente rispetto a quella della temperatura dell'ambiente esterno, lo sfasamento risulta sempre negativo.
- **Capacità termica areica** della struttura calcolata ai sensi della UNI EN ISO 13786 ed espressa in kJ/m^2K.

Le caratteristiche termiche in regime dinamico di un componente edilizio, calcolate secondo la norma UNI EN ISO 13786, descrivono il suo comportamento quando è soggetto a un flusso termico variabile con andamento sinusoidale; tali caratteristiche dipendono dal modo con cui i materiali sono assemblati e dalle loro caratteristiche specifiche (massa superficiale, densità, capacità termica specifica, conduttività).

Nota

Verifica di massa superficiale o trasmittanza periodica

Il **DM 26.6.2015 Requisiti minimi** (Allegato 1, paragrafo 3.3, punto 4) e il **DPR n. 59/09** (articolo 4, comma 18 lettera c), in seguito all'obbligo della verifica di massa superficiale e trasmittanza periodica, specificano che gli effetti positivi, che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache, possono essere raggiunti, in alternativa, con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare.

In tal caso deve essere prodotta una adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attesti l'equivalenza con le predette disposizioni.

I parametri calcolati attraverso la norma UNI EN ISO 13786 possono essere utilizzati per dimostrare in modo analitico la capacità di una struttura di contenere le oscillazioni della temperatura interna sebbene non rispetti il requisito di massa superficiale.

A tale scopo il valore di trasmittanza termica periodica (oppure di sfasamento) della struttura può essere confrontato con quello di una struttura di riferimento che rispetti i limiti di legge (trasmittanza termica e massa superficiale).

Un esempio di parete verticale tradizionale da adottare come riferimento è la seguente:

DESCRIZIONE	ρ [kg/m³]	s [mm]	λ [W/mK]
Intonaco di gesso	1000	10	0,400
Muratura in laterizio pareti interne (UM. 0.5%)	800	80	0,300
Polistirene espanso, estruso con pelle	35	40	0,035
Muratura in laterizio pareti interne (UM. 0.5%)	800	210	0,300
Intonaco di cemento e sabbia	1800	10	1,000

- Trasmittanza U: 0,427 W/m²K
- Massa superficiale: 261 kg/m²
- Trasmittanza periodica: 0,103 W/m²K
- Fattore di attenuazione: 0,240
- Sfasamento dell'onda termica: -11,3 h

Una parete leggera che garantisce una trasmittanza periodica inferiore a quella della parete tradizionale può essere considerata equivalente a quest'ultima dal punto di vista delle disposizioni del DM 26.6.2015 Requisiti minimi e del DPR n. 59/09.

Nella sezione "Resistenze termiche superficiali" vengono visualizzate le resistenze liminari dell'aria, interna ed esterna, adottate per i calcoli delle trasmittanze termiche di potenza ed energia.

In base al tipo di componente (T, G, U, A, N, E, R) vengono automaticamente calcolati i valori di resistenza termica superficiale esterna e interna (Rse ed Rsi), espressi in m²K/W, da utilizzare per i due tipi di calcoli:

- **Potenza**: i valori di resistenza sono determinati in base alla norma UNI EN ISO 6946, Prospetto I;
- **Energia**: i valori di resistenza sono determinati in base alla scelta effettuata nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" (paragrafo 5.1.3).

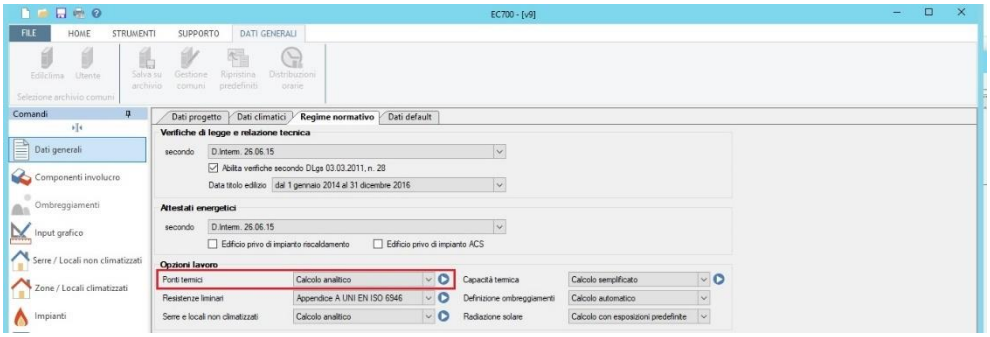
Nella sezione "Dati per calcolo orario" vengono infine visualizzati:

- **Classe dell'elemento** indicante la posizione della massa nella struttura, in conformità alle indicazioni della UNI EN ISO 52016-1.
- **Capacità termica** della struttura, espressa in kJ/m²K.

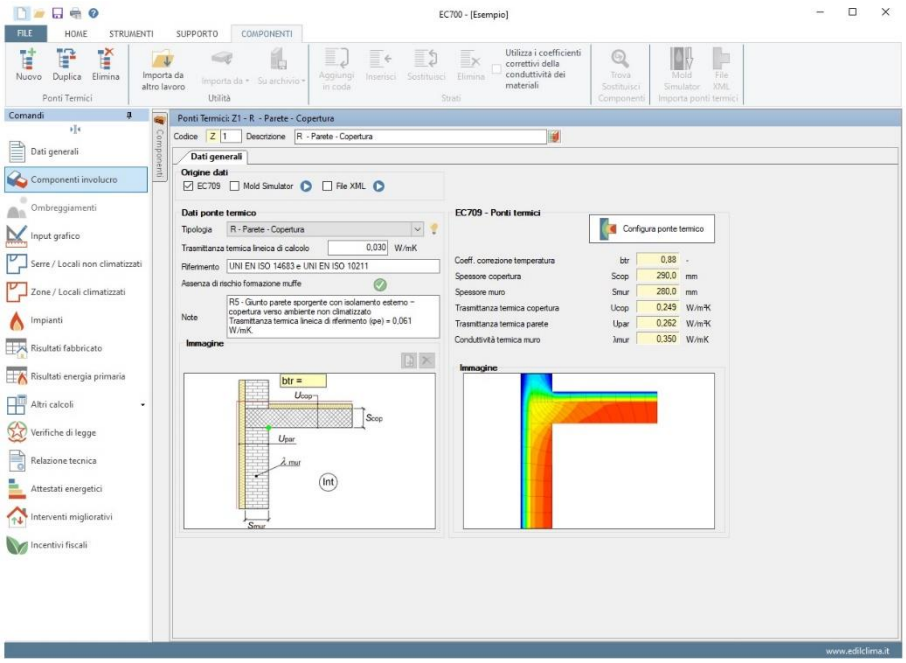
La sezione "Dati per calcolo orario" è attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016)** e solo per le strutture delimitanti un locale climatizzato (tipo T - U - A - N - G - D).
Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.2.1.

5.3 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (ponti termici)

Il nodo "Ponti termici" è presente soltanto se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" è stato selezionato il **calcolo analitico dei ponti termici**.



Selezionando il nodo "Ponti termici" sull'albero di navigazione, viene visualizzata una tabella con il riepilogo dei dati relativi ai ponti termici già inseriti.
Selezionando un nodo relativo ad un ponte termico (oppure creandone uno nuovo mediante l'apposito pulsante posto sulla barra multifunzione) si visualizza la relativa maschera di inserimento dati.



La definizione di un ponte termico può avvenire mediante **quattro** differenti procedure.

- Inserimento **manuale della trasmittanza termica di calcolo** e dell'esito della verifica di "**Assenza di rischio formazione muffe**". Questa metodologia è da utilizzarsi quando il ponte termico viene studiato con un software esterno di calcolo agli elementi finiti oppure con un abaco cartaceo. È bene ricordarsi che il ponte termico deve essere inserito dimezzando la sua trasmittanza lineica. Il dimezzamento della trasmittanza lineica si rende necessario per poter eseguire contemporaneamente un corretto calcolo sia delle dispersioni che delle trasmittanze medie.
- Richiamare un ponte termico dall'**archivio UNI EN ISO 14683** premendo il pulsante , collocato a fianco del campo "Descrizione" (paragrafo 5.3.1). Attenzione, ai sensi della norma UNI/TS 11300-1:2014 i ponti termici di tale abaco non possono più essere utilizzati.
- Abilitare il segno di spunta nella casella **EC709 - Ponti termici** e calcolare il valore di trasmittanza termica lineica secondo la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211 (paragrafo 5.3.2).
- Abilitare il segno di spunta nella casella **Mold Simulator,** per configurare e calcolare il ponte termico mediante il software di calcolo agli elementi finiti Mold Simulator. **Attenzione, per simulare il ponte termico secondo questa metodologia, occorre avere installato sul medesimo PC sui cui è presente il software EC700, il software Mold Simulator completo del modulo aggiuntivo Bridge generator**. In alternativa, sarà comunque possibile ricevere un file di interscambio dati (.mlz) proveniente da Mold Simulator e destinato alla compilazione del ponte termico di EC700.
- Abilitare il segno di spunta nella casella **file XML**, per configurare e calcolare il ponte termico mediante il software di calcolo agli elementi finiti Iris di ANIT.

Il programma EC700 effettua il calcolo delle dispersioni considerando i **ponti termici lineari**. Ai fini della caratterizzazione di un ponte termico sarà quindi sufficiente specificare solo la trasmittanza termica lineica di calcolo.
In questa maschera non viene richiesta la temperatura di esposizione del ponte termico e la sua tipologia (verso esterno, verso terreno, ecc.), in quanto tali caratteristiche vengono acquisite automaticamente dalla struttura a cui il ponte termico verrà sottratto, in fase di definizione dei locali climatizzati (paragrafo 5.8.3).

Nota

Il valore della trasmittanza lineica dei ponti termici deve sempre essere coerente con il sistema di rilievo utilizzato. La norma UNI EN ISO 13789 (Appendice B) prevede che le dimensioni dell'elemento edilizio possano essere misurati secondo uno dei seguenti tre sistemi:

- *Dimensioni interne*, misurate tra le superfici interne di ogni stanza di un edificio (escludendo in tal modo sia lo spessore delle chiusure esterne che delle partizioni interne);
- *Dimensioni globali interne*, misurate tra le superfici interne degli elementi esterni dell'edificio (includendo in tal modo lo spessore delle eventuali partizioni interne);
- *Dimensioni esterne*, misurate tra le superfici esterne degli elementi esterni dell'edificio (comprendendo sia lo spessore delle chiusure esterne che delle partizioni interne).

I valori di trasmittanza termica lineica da inserire nel programma EC700, devono essere coerenti con il rilievo delle dimensioni esterne degli elementi disperdenti.

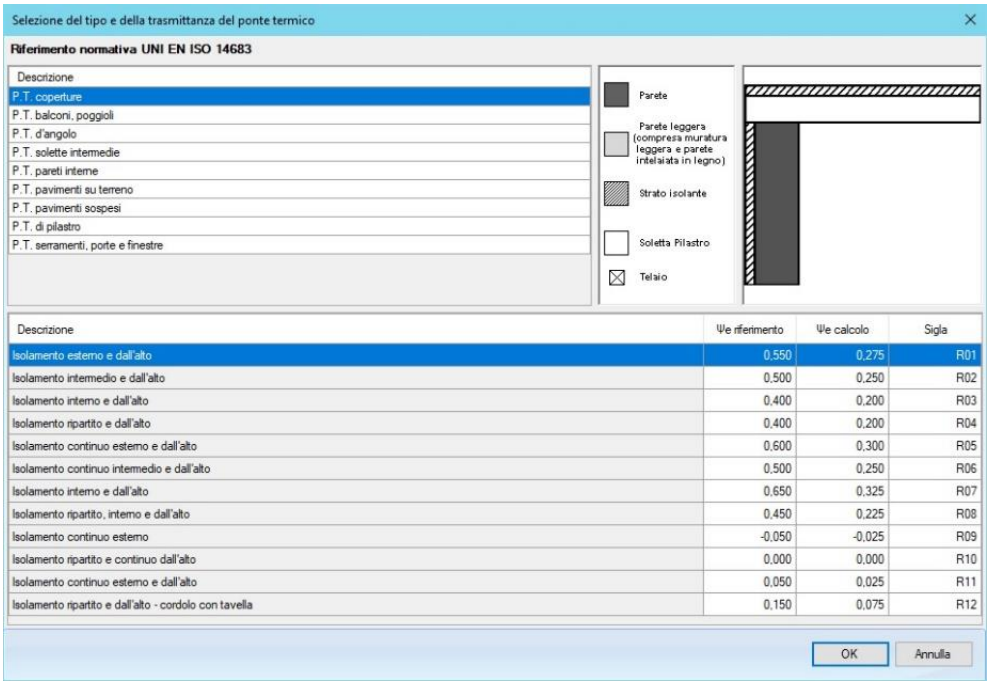
5.3.1 ARCHIVIO PONTI TERMICI (secondo UNI EN ISO 14683)

L'archivio dei ponti termici comprende alcune tabelle di facile consultazione ricavate dal database di ponti termici della norma UNI EN ISO 14683.

Attenzione

Ai sensi della norma UNI TS 11300-1:2014, l'abaco previsto dalla UNI EN ISO 14683 non può più essere utilizzato. In alternativa è possibile adottare:

- l'abaco di ponti termici calcolati agli elementi finiti secondo UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211 forniti con EC709 Ponti termici (paragrafo 5.3.2);
- software di calcolo agli elementi finiti, come ad esempio Mold Simulator di Dartwin (paragrafo 5.3.3) oppure IRIS di ANIT (paragrafo 5.3.4).



Nella parte superiore della maschera è possibile consultare la descrizione delle varie tipologie strutturali di Ponti Termici contenute in archivio: selezionando una di queste tipologie, nella parte destra della maschera, viene visualizzato il relativo disegno.

Nella parte inferiore della maschera, viene visualizzata la tabella contenente i valori di trasmittanza termica lineare corrispondenti al tipo di ponte termico selezionato: scegliere quindi con un "clic" del mouse il valore di trasmittanza lineare corrispondente al caso specifico (tipo di isolamento, ecc.) e confermare con OK; selezionare invece ANNULLA se si desidera annullare la scelta ed uscire dalla maschera.

Attenzione

All'interno della finestra vengono visualizzate due colonne:

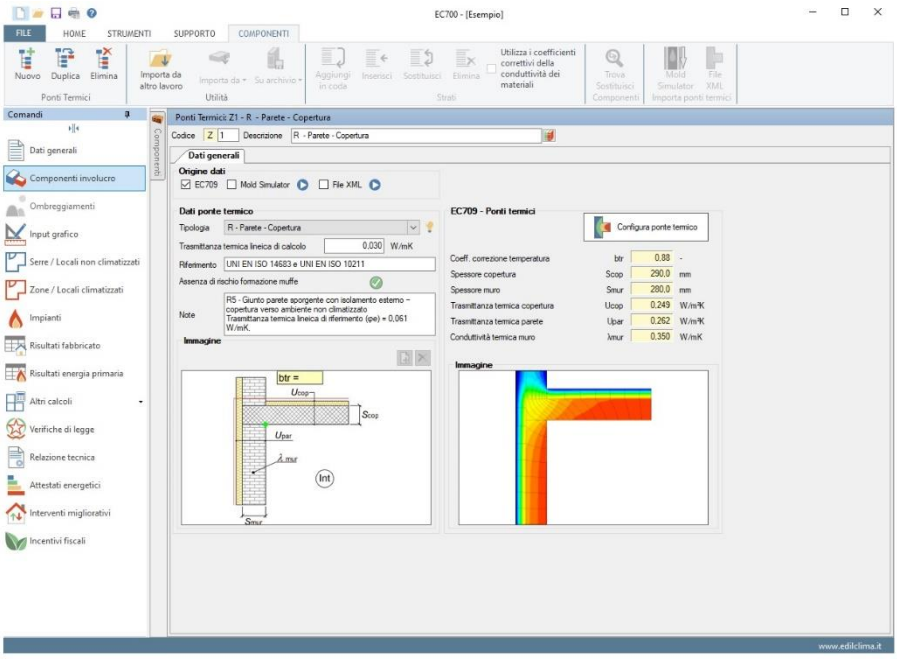
- **Ψ_e riferimento**, che rappresenta il valore riportato dall'abaco della norma;
- **Ψ_e calcolo**, che rappresenta la metà del valore riportato dalla norma.

I ponti termici della norma sono costituiti dall'incontro tra due strutture opache (esempio: giunzione tra una parete e un solaio o tra due pareti). Il valore "Ψ_e riferimento" riportato dalla norma rappresenta il flusso che viene **complessivamente** disperso in corrispondenza della giunzione.

Poiché il ponte termico verrà però attribuito singolarmente ad entrambe le strutture opache interessate, ai fini dei calcoli si considera che il flusso disperdente si distribuisca equamente tra di esse, utilizzando il valore dimezzato della trasmittanza lineica ("Ψ_e calcolo"). I ponti termici relativi al capitolo **"P.T. serramenti, porte e finestre"**, riconducibili all'incontro tra una parete opaca e un infisso, non vengono invece dimezzati in quanto normalmente vengono attribuiti solamente all'infisso e non alla parete.

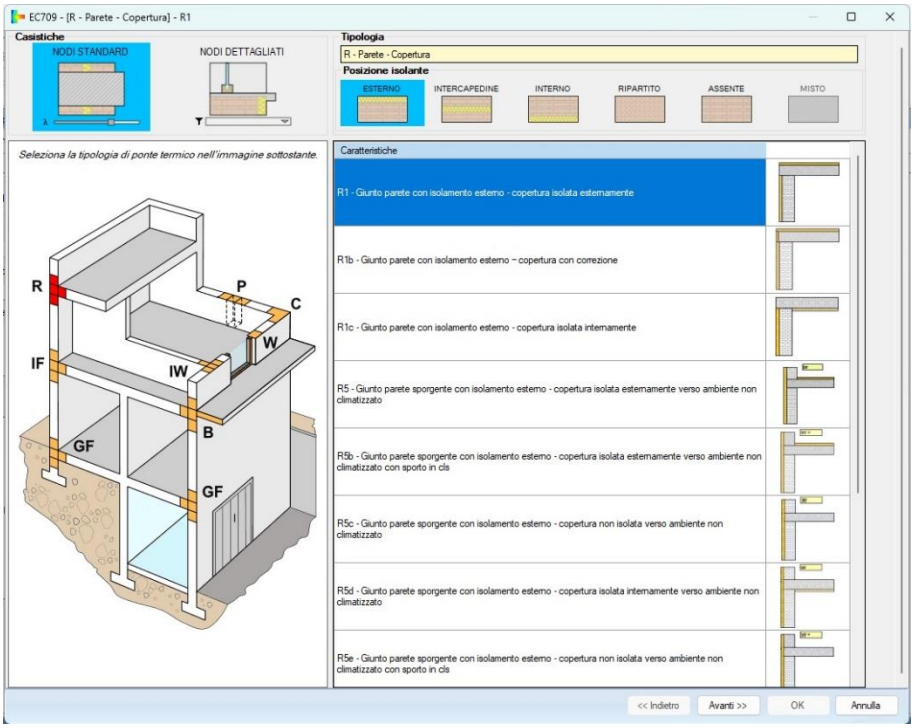
5.3.2 CALCOLO CON EC709 - PONTI TERMICI

Selezionare la casella **EC709 - Ponti termici** per determinare la trasmittanza termica lineica dei ponti termici al variare dei parametri progettuali di maggiore interesse, basandosi su simulazioni agli elementi finiti determinate tramite la procedura dettagliata prevista dalle norme UNI EN ISO 14683 ed UNI EN ISO 10211.



Il modulo **EC709 - Ponti termici** consente di calcolare il valore di trasmittanza termica lineica (Ψ_e riferito ad un rilievo delle dimensioni esterne delle superfici) per quasi 250 diverse tipologie di ponti termici al variare dei parametri progettuali di maggior peso.
Oltre alla trasmittanza termica lineica, EC709 consente di effettuare la verifica di temperatura critica in luogo del ponte termico al fine di scongiurare la formazione di muffe o condensa.

Selezionare il pulsante **CONFIGURA PONTE TERMICO** per scegliere il tipo di ponte termico che si intende caratterizzare.



Nella **sezione "Casistiche"** presente nella parte alta della maschera selezionare la fonte dell'abaco scegliendo tra:

- **Nodi standard**, per accedere a una libreria di casistiche standard di ponti termici, calcolati con metodo agli elementi finiti e parametrizzati, con possibilità di acquisire automaticamente i dati dagli altri componenti opachi generati all'interno di EC700;
- **Nodi dettagliati**, per scegliere il ponte termico da una libreria di casistiche in cui sono state considerate anche soluzioni correttive specifiche e di uso frequente, in questo caso sono disponibili soltanto le tipologie di ponte termico di

balcone e di infisso e non è possibile l'acquisizione automatica dei dati dai componenti. Questa sezione è dedicata alle tipologie di ponti termici che incidono maggiormente nei casi di riqualificazione energetica dell'involucro, si tratta di soluzioni tipiche per la correzione dei ponti termici **maggiormente utilizzate nel Nord-Italia**.

Nella **sezione "Tipologia"** presente nella parte alta della maschera viene indicato il **tipo di ponte termico** in base alla selezione effettuata nell'immagine a sinistra (premere con un clic del mouse il ponte termico desiderato in modo che venga colorato in rosso), le tipologie disponibili sono le seguenti:

- giunzioni tra elementi di involucro esterni (tra parete e copertura, tra parete a balcone, angolo tra pareti);
- giunzioni tra pareti esterne con solai di interpiano e pareti interne;
- giunzioni tra pareti esterne con solai rialzati o controterra;
- pilastri in pareti esterne;
- ponti termici in prossimità di porte e finestre.

Ad ogni tipologia di ponte termico viene associata una **sigla identificativa** coincidente con il codice riportato nella norma UNI EN ISO 14683 (ad esempio "R" rappresenta il ponte termico costituito dalla giunzione tra la parete esterna e la copertura).

Quando viene selezionata la casistica "Nodi standard", i ponti termici, oltre che per tipologia, sono discriminati a seconda della **posizione dell'isolante** nelle strutture coinvolte.

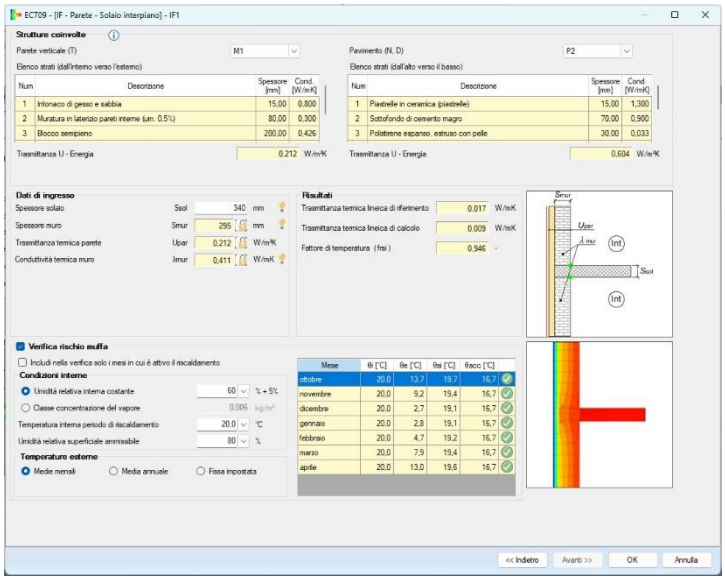
È possibile considerare ponti termici formati da strutture aventi isolante **esterno,** posto in **intercapedine**, all'**interno**, **ripartito**, **assente** o, in alcuni casi, **misto.** Per isolamento misto, si intendono quei casi in cui le strutture coinvolte hanno l'isolante posto in posizioni differenti: si consideri, ad esempio, l'incrocio tra una parete esterna con isolamento a cappotto ed un'altra con isolamento in intercapedine (ponte termico C27).

Nella parte bassa della maschera è possibile infine scegliere le **caratteristiche del ponte termico** in funzione della tipologia di interesse, aiutandosi anche con l'immagine costruttiva riportata a lato.

Per alcune tipologie di ponte termico, vengono assunte le seguenti caratteristiche standard:

Spessore isolante correzione	4	[cm]
Conduttività isolante correzione	0,04	[W/m K]
Conduttività termica calcestruzzo	2,0	[W/m K]
Conduttività termica terreno	2,0	[W/m K]
Spessore telaio serramento	6	[cm]

Terminata la scelta, premere il pulsante **AVANTI>>** per procedere con la creazione del ponte termico oppure **ANNULLA** per annullare la scelta ed uscire dalla maschera.
Nel caso si sia selezionato un ponte termico della sezione "Nodi standard" verrà visualizzata la maschera sotto riportata.



Nella sezione "**Strutture coinvolte**" è possibile visualizzare le strutture che danno luogo al ponte termico, scegliendole attraverso le apposite combo. Attenzione, sarà possibile visualizzare unicamente strutture per le quali è **stata definita la stratigrafia**.

Una volta scelte le strutture coinvolte, verranno acquisiti automaticamente i principali dati nella sezione relativa ai "**Dati di ingresso**" nelle caselle a fondo giallo.

In questa sezione è riportato l'elenco dei parametri progettuali da considerare per il calcolo della trasmittanza termica lineica del ponte termico.

Per una maggior comprensione, ogni parametro progettuale viene richiamato nella figura posta sul lato destro della maschera. Posizionando il mouse sull'immagine, si ottiene un ingrandimento che consente di visualizzare, in modo più chiaro, i dati da inserire.
I dati di ingresso presenti nella sezione variano in funzione del tipo di ponte termico selezionato.
Nella sezione "**Risultati**" vengono visualizzati i valori di trasmittanza termica (di riferimento e di calcolo) del ponte termico scelto, calcolati in funzione dei parametri di ingresso precedentemente inseriti.

Oltre ai valori trasmittanza viene anche calcolato il **fattore di temperatura (frsi)** che permetterà di determinare la temperatura superficiale in luogo del ponte termico.

Viene inoltre riportata l'immagine del ponte termico caratterizzata dalle **linee isoterme** (a colori) e **di flusso termico** (linee di colore nero) con le quali è possibile valutare qualitativamente le zone interessate dalla maggior dispersione termica. In particolare, le maggiori dispersioni termiche, sono individuate dove le linee di flusso termico assumono una densità maggiore.

Nota

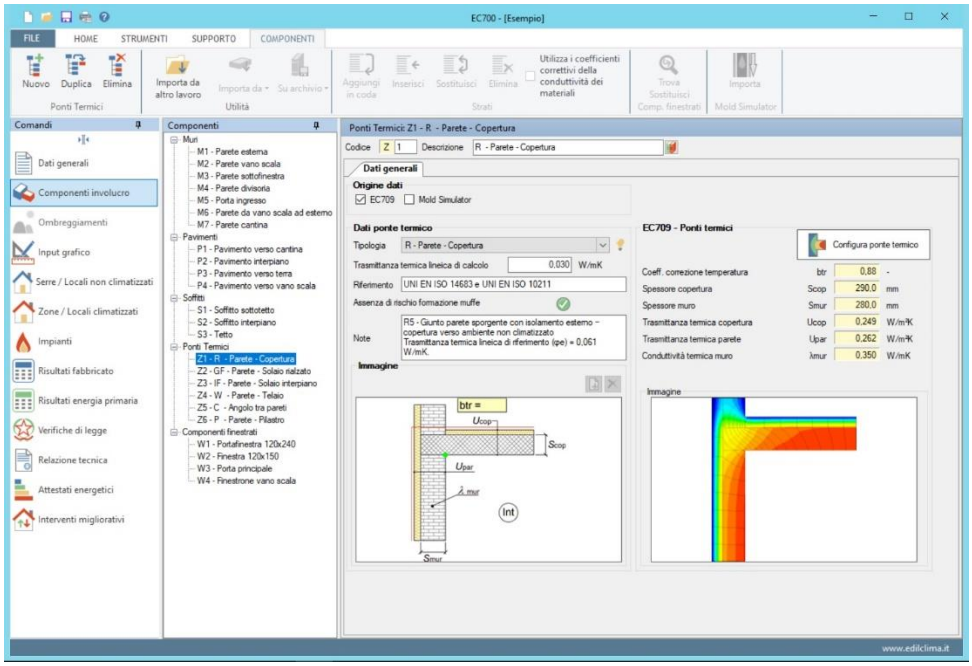
Si consideri ad esempio il ponte termico dovuto dall'incontro tra due strutture opache (giunzione tra una parete e una copertura). Il valore della "**Trasmittanza termica lineica di riferimento**" rappresenta il flusso che viene **complessivamente** disperso in corrispondenza della giunzione.
Poiché il ponte termico verrà attribuito singolarmente ad entrambe le strutture opache interessate, ai fini dei calcoli si considera che il flusso disperdente si distribuisca equamente tra di esse, utilizzando il valore dimezzato della trasmittanza lineica ("**Trasmittanza termica lineica di calcolo**").
I ponti termici riconducibili all'incontro tra una parete opaca e un infisso non vengono invece dimezzati.

Nella sezione "**Verifica temperatura critica**" è possibile valutare la "**Temperatura superficiale del ponte termico**" (θsi) e confrontarla con la "**Temperatura minima accettabile**" (θacc). La prima dipende dalle "**Condizioni esterne**" e dal fattore di temperatura "**frsi**", la seconda dalle "**Condizioni interne**".
L'esito della verifica è positivo qualora la temperatura in luogo del ponte termico risulta maggiore di quella minima accettabile. È possibile agire su "Condizioni interne" e "Condizione esterne" per modificare le condizioni di umidità interna e di umidità relativa superficiale ammissibile.

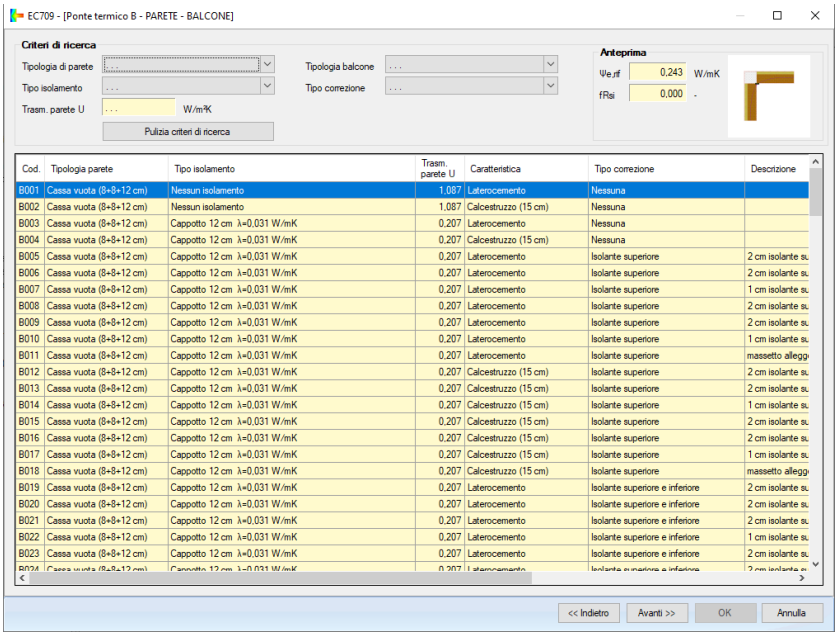
Attenzione

Il **DM 26.6.2015 Requisiti minimi**, Allegato 1 - paragrafo 2.3, punto 2, richiede che la verifica del rischio di formazione di muffe venga eseguita facendo particolare attenzione ai ponti termici.
EC709, grazie alla **"verifica temperatura critica"**, è proprio in grado di ottemperare alla richiesta del decreto.
Nel caso in cui la temperatura superficiale del ponte termico risulti sempre superiore rispetto a quella accettabile la verifica avrà esito positivo.

Premere infine il pulsante **OK** per tornare alla maschera principale di inserimento dati del ponte termico, dove risulteranno compilati tutti i dati richiesti.
Fra questi, sarà automaticamente compilata la verifica di **"Assenza di rischio formazione muffe".**



Per i ponti termici **della sezione "Nodi dettagliati"**, la maschera "Caratteristiche" si configura come riportato nell'immagine sottostante.



Nella **sezione "Criteri di ricerca"** occorre selezionare i parametri di ricerca desiderati: man mano che vengono selezionati tali parametri, le tipologie di ponte termico riportate nella tabella sottostante verranno filtrate, considerando le scelte effettuate.

I parametri possono variare a seconda che si selezioni nell'immagine la tipologia "B - Ponte termico Parete-Balcone" o "W - Ponte termico Parete-Telaio" e possono essere i seguenti:

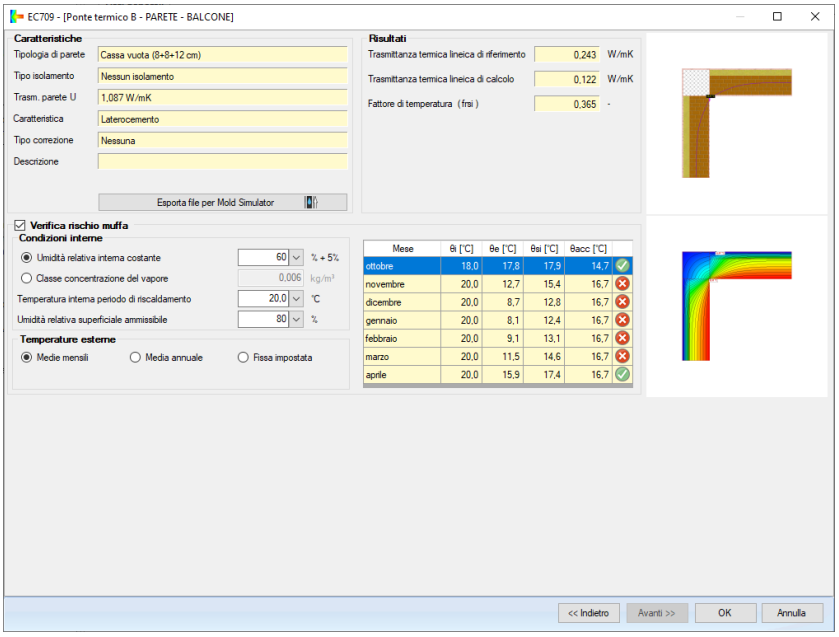
- **"Tipologia di parete"** con possibilità di scegliere tra "Cassa vuota (8+8+12 cm)", "Mattoni pieni (40 cm)" o "Parete tipo Poroton (35 cm)";
- **"Tipo di isolamento"** con possibilità di scegliere tra "Nessun isolamento", "Cappotto 12 cm λ = 0,031 W/mK", "Cappotto 6 cm λ = 0,031 W/mK + insufflaggio λ = 0,036 W/mK" o "Cappotto 14 cm λ = 0,031 W/mK";
- **"Trasmittanza termica della parete U"** in W/m^{2}K: campo non editabile e frutto delle scelte precedenti;
- **Tipologia di balcone"**, con possibilità di scegliere tra "Calcestruzzo (15 cm)" o "Laterocemento";
- **"Tipo di correzione"** con possibilità di scegliere tra "Nessuna", "Isolante superiore", "Isolante superiore e inferiore", "Taglio termico", "Isolante inferiore" o "Isolante superiore, inferiore e frontale";
- **"Trasmittanza telaio"** con possibilità di scegliere "Uf = 1,5 W/mK - sp. 6 cm" o "Uf = 4 W/mK - sp. 6 cm";
- **"Tipo di correzione"** con possibilità di scegliere "Nessuna" o "Risvolto isolante";
- **"Guida tapparella"** con possibilità di scegliere "Nessuna", "Adiacente telaio" o "In mazzetta".

Selezionando il **pulsante PULISCI CRITERI DI RICERCA** vengono azzerati tutti gli eventuali parametri scelti e nella tabella di selezione verranno riportati tutti i ponti termici senza eventuali filtri.

Nella **sezione "Anteprima"** viene riportata un'immagine rappresentante la tipologia di ponte termico scelto nella tabella di selezione con indicazione:

- della **trasmittanza termica lineica ψe,rif** del ponte termico, espressa in W/mK;
- del **fattore di temperatura frsi**.

Una volta scelto il ponte termico, premere il **pulsante AVANTI** (posto nella parte inferiore della maschera) per accede alla successiva schermata dei principali risultati dei calcoli.



Nella **sezione "Caratteristiche"**, oltre al riassunto dei principali parametri precedentemente scelti (tipologia di parete, tipo di isolamento, ecc.), è possibile **esportare il file .mos**, apribile con il **software MOLD SIMULATOR**.

Nella **sezione "Risultati"** si riporta:
- la **trasmittanza termica lineica di riferimento** del ponte termico (riferita alle dimensioni esterne), espressa in W/mK;
- la **trasmittanza termica lineica di calcolo** del ponte termico, espressa in W/mK;
- il **fattore di temperatura (frsi)**.

La sezione "**Verifica rischio muffa"** è attivabile o disattivabile selezionando l'apposito check (di default, il check è sempre attivo per ogni tipologia di ponte termico).
I dati richiesti e le modalità di calcolo sono gli stessi precedentemente descritti

In ogni momento è possibile selezionare il pulsante **CONFIGURA PONTE TERMICO** per richiamare la maschera dei dati di ingresso e modificare i parametri di calcolo.

5.3.3 SIMULAZIONE CON MOLD SIMULATOR - PONTI TERMICI

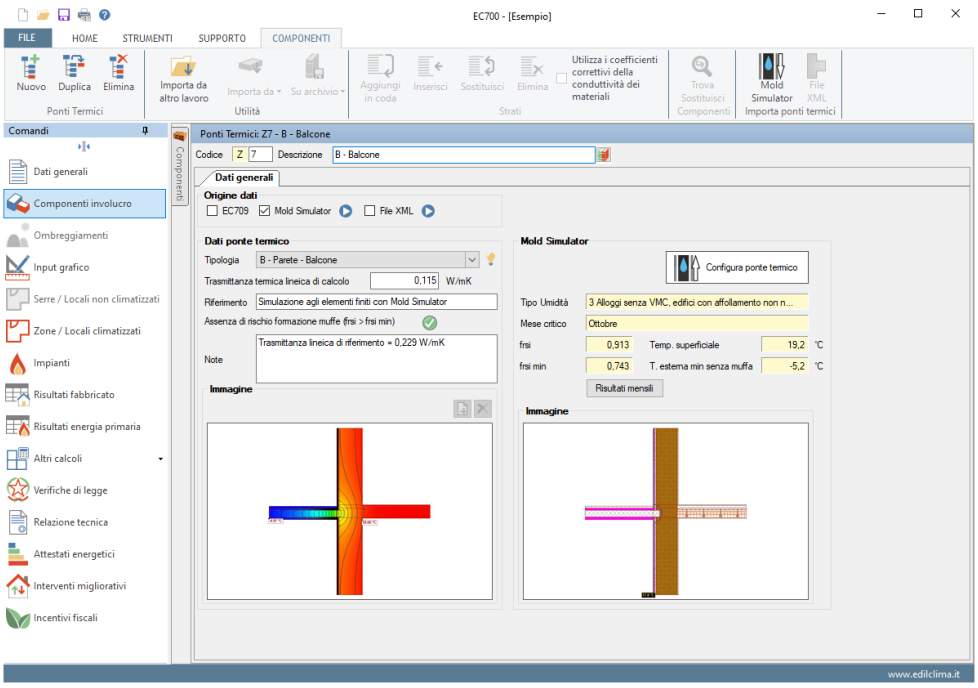
Selezionare la casella **Mold Simulator,** per abilitare l'inserimento del ponte termico tramite simulazione di calcolo agli elementi finiti eseguita con il software Mold Simulator.
L'interfaccia dedicata a Mold Simulator ha lo scopo di velocizzare e semplificare la simulazione agli elementi finiti: verrà infatti trasferito in Mold Simulator l'intero nodo del ponte termico, definito sotto il punto di vista della geometria, del rilievo delle superfici, delle condizioni al contorno (ambienti adiacenti) e dei materiali (condivisione con l'archivio dei materiali Edilclima ed Utente).

Attenzione

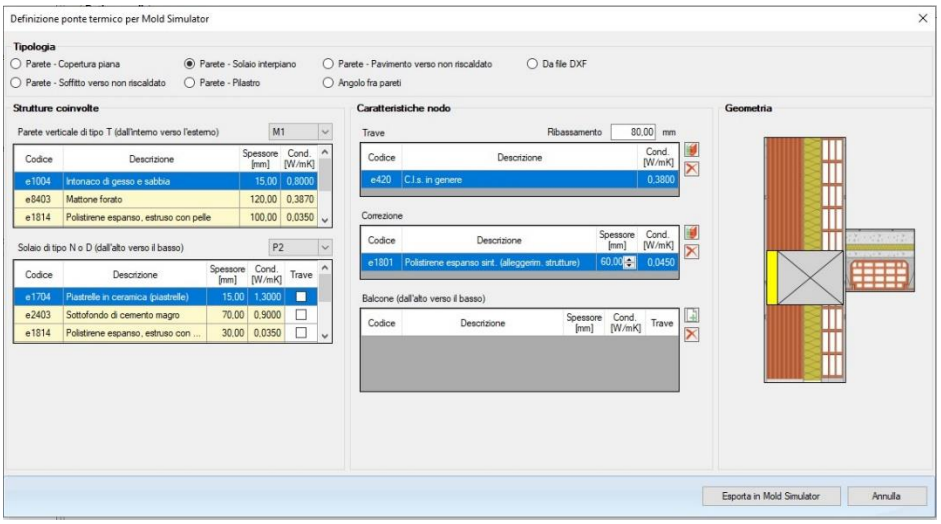
Lo scambio dati fra **EC700** e **Mold Simulator,** funziona solo se Mold Simulator è completo del proprio modulo aggiuntivo **Bridge Generator.**
Per uno scambio dati diretto fra i due software, occorre che entrambi siano installati **sullo stesso PC**.

In caso contrario, sarà comunque possibile procedere verso uno scambio manuale dei file:
- **da EC700** è infatti possibile esportare il file con estensione .ELX da caricare direttamente in Mold Simulator;
- **da Mold Simulator**, una volta eseguita la simulazione del ponte termico, sarà possibile esportare un file avente estensione .MLZ che potrà essere successivamente caricato in EC700 tramite l'apposito pulsante **IMPORTA** presente nella barra multifunzione.

L'importazione del file .ELX in Mold Simulator e la conseguente esportazione del file .MLZ è possibile solamente se Mold Simulator è dotato del modulo aggiuntivo Bridge generator.



Il pulsante **CONFIGURA PONTE TERMICO** consente di accedere alla maschera dedicata alla configurazione del ponte termico. Se Mold Simulator non è installato sullo stesso PC, un apposito messaggio indicherà l'impossibilità nel procedere con la simulazione. Rimarrà comunque attivo il pulsante **IMPORTA (Mold Simulator)** nella barra multifunzione, che consente l'importazione del file di interscambio .MLZ prodotto da Mold Simulator e finalizzato alla compilazione di EC700.



In questa maschera, è possibile impostare la configurazione delle seguenti tipologie di ponte termico:

- **Parete copertura piana**
- **Parete - soffitto verso non riscaldato**
- **Parete - solaio interpiano (con eventuale balcone)**
- **Parete pilastro**
- **Parete - pavimento verso non riscaldato**
- **Angolo fra pareti**
- **Da file DXF**

Coerentemente con la tipologia di ponte termico impostata, viene quindi la scelta delle **strutture coinvolte** nel ponte termico: dalle combo sarà quindi possibile selezionare i componenti dell'involucro creati all'interno del file. Attenzione, sarà possibile scegliere solamente i componenti creati mediante l'inserimento della stratigrafia; non saranno quindi proposti componenti inseriti mediante "Dati noti".
Nel caso in cui sia stata selezionatala la tipologia "**Da file DXF**", sarà possibile importare un file .DXF del nodo di ponte termico che verrà quindi importato in Mold Simulator.

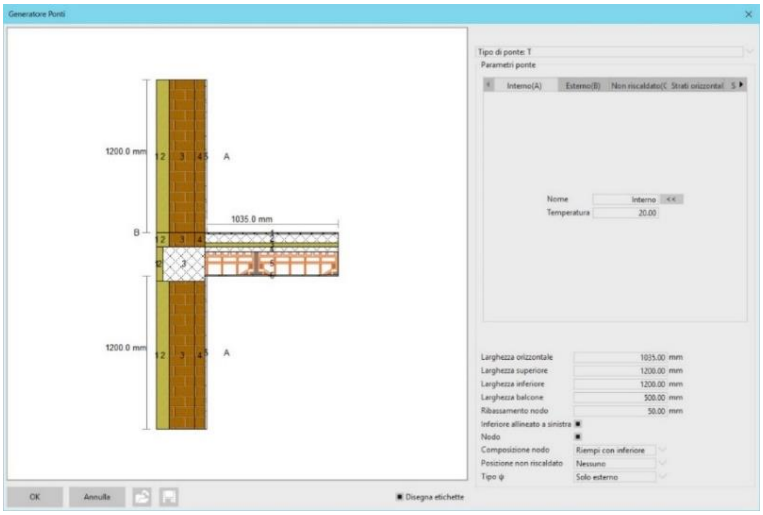
Una volta scelte le strutture coinvolte, verrà automaticamente creata dal software la geometria del ponte termico, andando opportunamente a compenetrare le strutture **ipotizzando che il primo ed ultimo strato sia composto da intonaco**.

In caso di strutture prive di tale strato, la generazione automatica della geometria da parte del software potrebbe non essere corretta; in questo caso, si dovrà procedere lo stesso con l'esportazione in Mold Simulator, all'interno del quale sarà poi possibile correggere la geometria attraverso le apposite funzionalità di modifica del ponte termico.

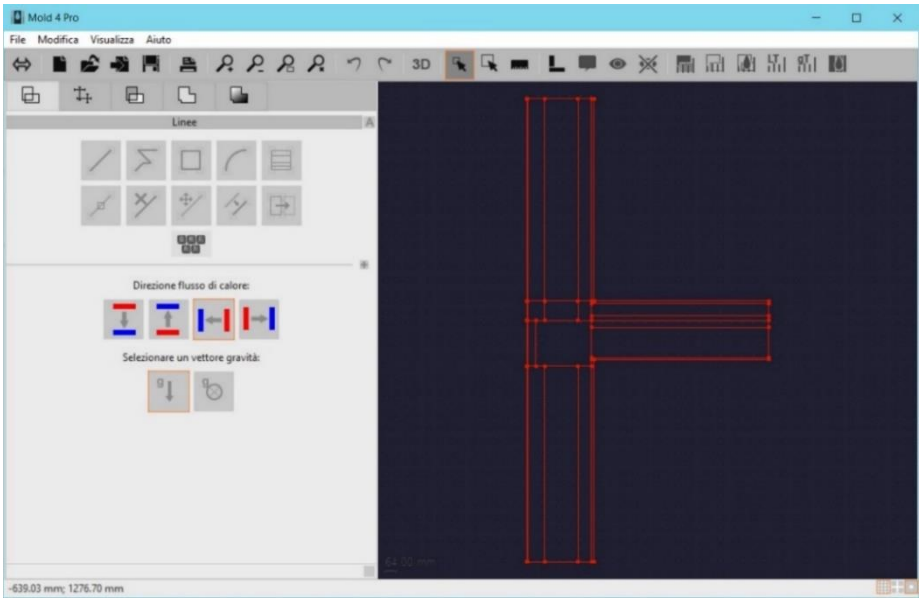
La geometria del ponte termico, può essere meglio precisata andando ad aggiungere **le caratteristiche del nodo**.
Sarà così possibile aggiungere, a seconda della tipologia selezionata, i seguenti componenti:

- **Trave:** inseribile per i ponti termici che prevedono l'incontro tra la parete esterna ed un pavimento, una copertura o una soletta interpiano. La trave viene posizionata all'interno della parete in corrispondenza degli strati selezionati per la colonna "**Trave**" presenti nella stratigrafia della struttura orizzontale coinvolta.
  Per la trave è possibile definire anche un eventuale **ribassamento**, mentre il materiale da cui essa è composta viene scelto dall'archivio materiali Edilclima o Utente.
- **Correzione:** inseribile in presenza di una trave o di un pilastro, ha uno sviluppo, impostato di default dal software, finalizzato a correggere il ponte termico. Per definirla, occorre prelevare il materiale dall'archivio Edilclima o Utente ed impostare il relativo spessore.
- **Balcone**: inseribile solamente per la tipologia Parete - Solaio interpiano. Consente di aggiungere un balcone al nodo del ponte termico. Per il balcone è necessario definire l'elenco di strati tramite l'archivio materiali Edilclima o Utente e posizionarlo lungo la parete attraverso l'associazione degli strati inseriti con la trave.
- **Cordolo**: inseribile solamente per la tipologia Parete - Copertura piana. Consente di inserire, al di sopra della copertura, il cordolo delimitante un terrazzo piano definendo materiali e spessori da cui esso è composto.
- **Pilastro**: inseribile solamente per la tipologia Parete - Pilastro e Angolo fra pareti. Consente di definire la presenza di un pilastro, richiamando il materiale di cui è composto dall'archivio Edilclima o Utente. La successiva correzione sarà dedicata al contenimento delle dispersioni legate alla presenza del pilastro.

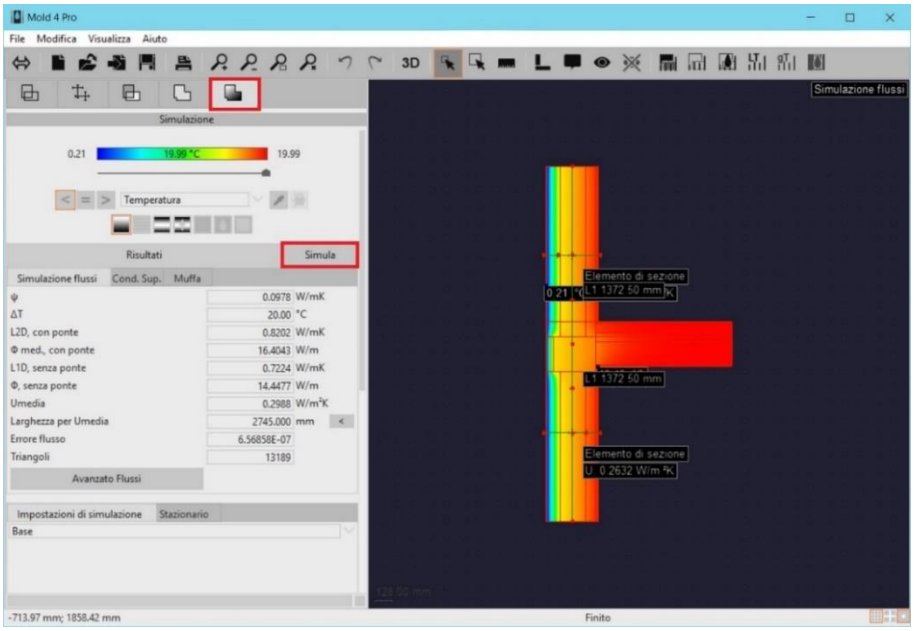
Premendo il pulsante **ESPORTA IN MOLD SIMULATOR** verrà automaticamente lanciato il software Mold Simulator che visualizzerà la maschera dedicata alla generazione del ponte termico, mostrandone la relativa anteprima.



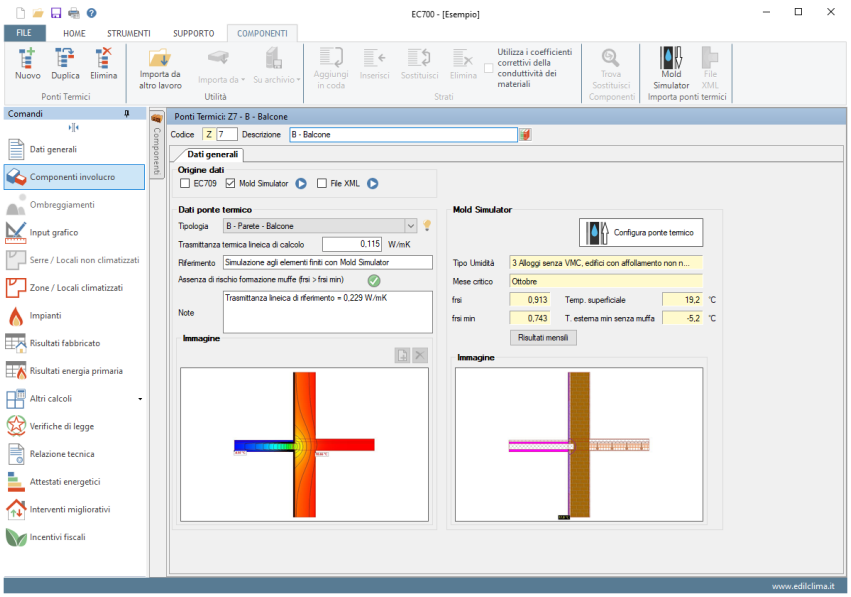
Premendo OK, il ponte termico verrà quindi visualizzato in Mold Simulator.
Se il nodo simulato in EC700 e trasferito in Mold Simulator necessita di modifiche a livello geometrico, sarà possibile in questa maschera, utilizzare le apposite funzionalità di disegno presenti nel box "**Linee**" al fine di modificare il modello importato.
Le modifiche, possono poi essere estese ai materiali e alle condizioni al contorno esportate tramite gli appositi comandi presenti in Mold Simulator. Per un supporto **dedicato all'uso di tale software**, si consiglia di contattare direttamente la ditta produttrice **(Dartwin)**.



Per effettuare la simulazione di calcolo agli elementi finiti, occorre accedere alla scheda mostrata nell'immagine seguente e premere il pulsante **SIMULA**.



In questo modo, verranno **automaticamente importati** in EC700 i risultati di calcolo della simulazione svolta da **Mold Simulator**.



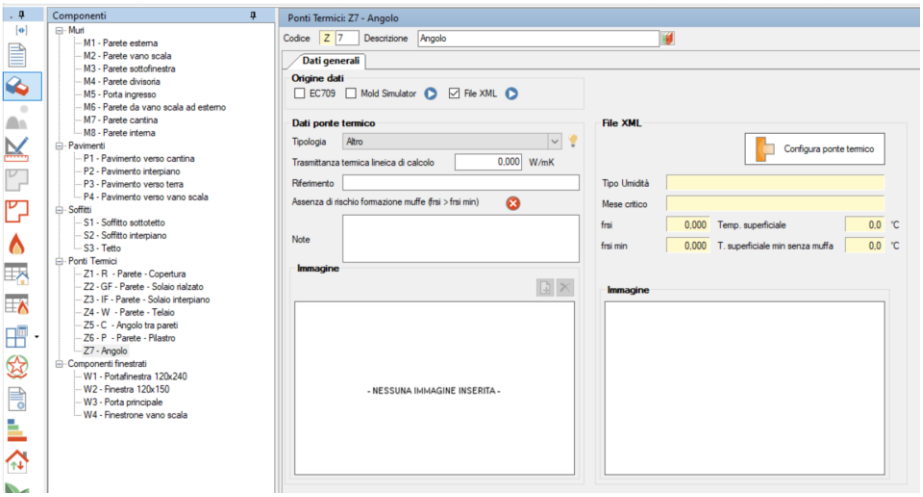
Oltre al valore della trasmittanza lineica di calcolo e di riferimento del ponte termico, vengono riportati seguenti dati:

- **Umidità interna**: indica il criterio di calcolo dell'umidità interna utilizzato.
- **Mese Critico**: indica il mese in cui si determinata il valore più alto di frsi.
- **frsi**: fattore di temperatura superficiale del componente.
- **frsi min**: fattore di temperatura superficiale del mese critico. Se frsi min risulta inferiore rispetto a frsi, il ponte termico non darà luogo a formazione di muffa, rendendo quindi la verifica del rischio muffa **positiva**.
- **Temp. superficiale**: temperatura superficiale interna minima simulata in luogo del ponte termico.
- **T. esterna min senza muffa:** rappresenta la temperatura esterna minima simulata senza formazione di muffa in luogo del ponte termico.

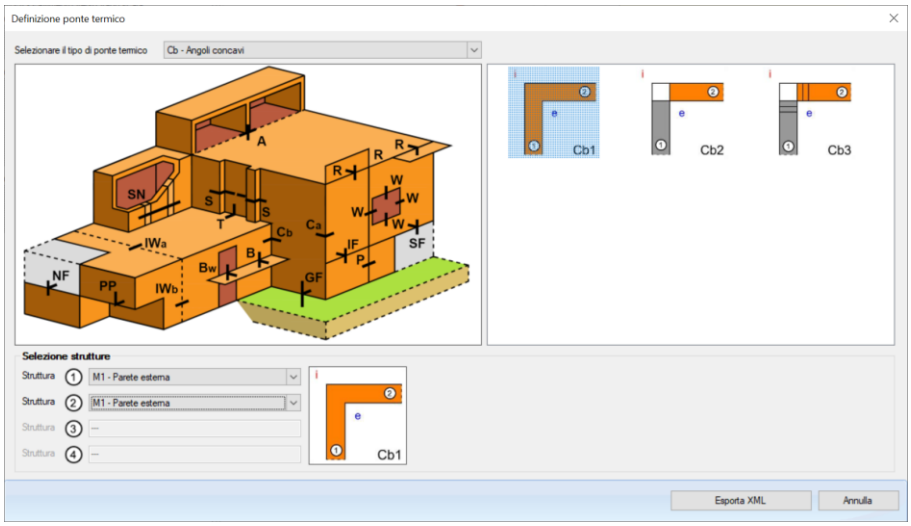
Il pulsante **RISULTATI MENSILI** consente di accedere alla tabella in cui vengono mostrati i dettagli di calcolo, della simulazione agli elementi finiti, riguardanti l'intero anno.

5.3.4 SIMULAZIONE CON IRIS - PONTI TERMICI

Selezionare la casella **file XML** per abilitare l'inserimento del ponte termico tramite simulazione di calcolo agli elementi finiti eseguita con il software IRIS di ANIT (Associazione Nazionale Isolamento Termico e acustico).
L'interfaccia dedicata all'esportazione XML ha lo scopo di velocizzare e semplificare la simulazione agli elementi finiti: verrà infatti esportato un file XML che potrà poi essere completato nel software IRIS di ANIT dedicato al calcolo agli elementi finiti della trasmittanza termica lineica.



Il pulsante **CONFIGURA PONTE TERMICO** consente di accedere alla maschera dedicata alla configurazione del ponte termico.



In questa maschera, è possibile selezionare le figure coinvolte per le seguenti tipologie di ponte termico:

- **Nodi a croce;**
- **Balconi;**
- **Balconi con serramento;**
- **Angoli convessi;**
- **Angoli concavi;**

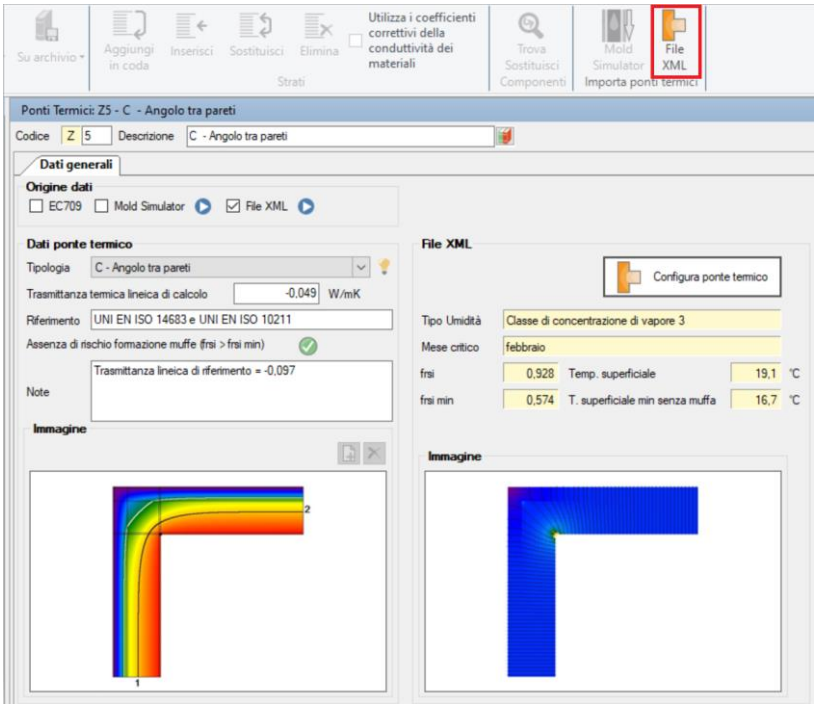
- **Controterra;**
- **Solai interpiano;**
- **Parete interna/solaio;**
- **Parete interna/parete esterna;**
- **Solai sotto ambiente non riscaldato;**
- **Pilastri;**
- **Piano pilotis;**
- **Coperture;**
- **Cambiamento di spessore o materiale;**
- **Solai su ambiente non riscaldato;**
- **Terrazze;**
- **Serramenti.**

Coerentemente con la tipologia di ponte termico impostata, occorre scegliere le **strutture coinvolte** nel ponte termico: dalle combo sarà quindi possibile selezionare i componenti dell'involucro creati all'interno del file.

> ***Nota***
> Sarà possibile scegliere solamente i componenti creati mediante l'inserimento della stratigrafia; non saranno quindi proposti componenti inseriti mediante "Dati noti".

Premendo il pulsante **ESPORTA XML** verrà salvato un file .xml che potrà essere aperto con il software IRIS di ANIT dedicato alla simulazione agli elementi finiti per il calcolo del nodo.

Dopo avere eseguito la simulazione e creato il file XML dal software IRIS, sarà necessario importare detto file mediante il comando **FILE XML** (presente nella barra multifunzione) per acquisire i dati calcolati all'interno di EC700.



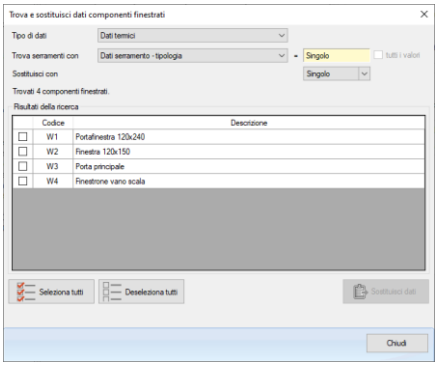
Oltre al valore della trasmittanza lineica di calcolo e di riferimento del ponte termico, vengono riportati seguenti dati:

- **Umidità interna**: indica il criterio di calcolo dell'umidità interna utilizzato.
- **Mese Critico**: indica il mese in cui si determinata il valore più alto di frsi.
- **frsi**: fattore di temperatura superficiale del componente.
- **frsi min**: fattore di temperatura superficiale del mese critico. Se frsi min risulta inferiore rispetto a frsi, il ponte termico non darà luogo a formazione di muffa, rendendo quindi la verifica del rischio muffa **positiva**.
- **Temp. superficiale**: temperatura superficiale interna minima simulata in luogo del ponte termico.
- **T superficiale min senza muffa:** rappresenta la temperatura superficiale interna minima simulata senza formazione di muffa in luogo del ponte termico.

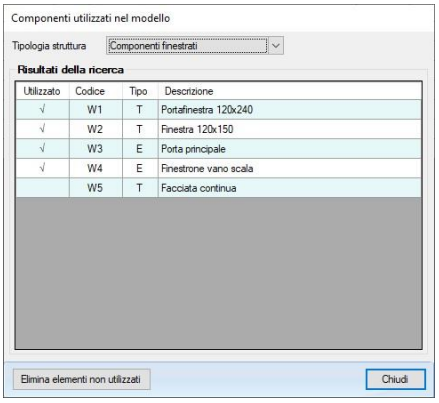
5.4 MASCHERA COMPONENTI INVOLUCRO (componenti finestrati)

Selezionando il nodo “Componenti finestrati” sull’albero di navigazione, si visualizza una tabella con il riepilogo dei dati relativi ai serramenti trasparenti già inseriti. Selezionando uno dei nodi relativi ad un serramento (oppure creandone uno nuovo) si visualizza la maschera specifica in cui definirne le caratteristiche specifiche.

Nella barra multifunzione è presente il pulsante **TROVA/SOSTITUISCI** che consente di effettuare una ricerca per parametro all’interno degli elementi finestrati, con possibilità di modificare il valore del parametro ricercato su tutti o alcuni dei componenti finestrati presenti nel lavoro.

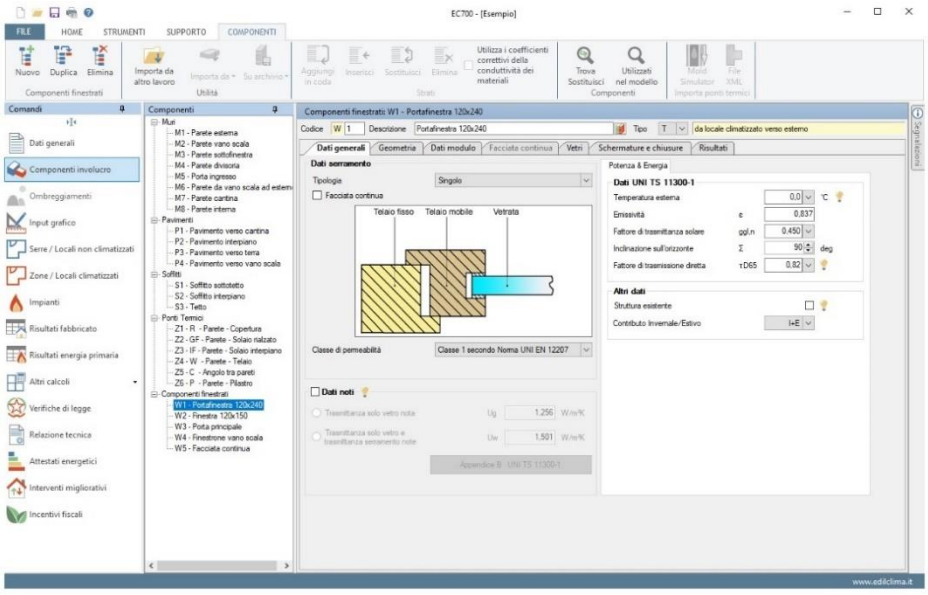


È presente in oltre il pulsante UTILIZZATI NEL MODELLO che consente di visualizzare l’elenco degli elementi (suddivisi per Muri, Pavimenti, Soffitti, Componenti finestrati e Ponti termici) utilizzati nel lavoro ed in particolare inseriti nella scheda “Strutture disperdenti” dei locali climatizzati e non climatizzati.



5.4.1 SCHEDA DATI GENERALI

Dalla maschera “Componenti involucro” (relativamente ai componenti finestrati), selezionando la scheda “Dati generali” relativa al serramento selezionato nell’albero di navigazione, si visualizza la maschera in cui definire le caratteristiche principali.



Nella sezione “Dati serramento” vengono richieste le caratteristiche di seguito riportate.

- **Tipologia serramento**, che può essere di tipo singolo, doppio o accoppiato.
- **Check “Facciata continua”**, in cui indicare se il serramento è un modulo di facciata continua: in questo caso nella scheda “Dimensioni infisso” vengono richiesti ulteriori dati e viene abilitata la scheda “Giunti facciata continua”.
- **Classe di permeabilità**, indicata rispetto alla norma UNI EN 12207. La classificazione del serramento è basata su metodi di prova e deve essere fornita dal produttore; il dato non ha alcuna influenza sui calcoli ma fa parte delle informazioni richieste nella Relazione Tecnica.

  La classificazione indicata nella norma UNI EN 12207 si basa sulla superficie totale della finestra e sulla lunghezza dei lati apribili secondo le tabelle riportate di seguito.

  Permeabilità all’aria in rapporto alla superficie totale:

CLASSE	PERMEABILITÀ ALL’ARIA DI RIFERIMENTO A 100 Pa [m^3/hm^2]	PRESSIONE MASSIMA DI PROVA [Pa]
0	Non sottoposto a prova	
1	50	150
2	27	300
3	9	600
4	3	600

  Permeabilità all’aria in rapporto alla lunghezza dei lati apribili:

CLASSE	PERMEABILITÀ ALL’ARIA DI RIFERIMENTO A 100 Pa [m^3/hm^2]	PRESSIONE MASSIMA DI PROVA [Pa]
0	Non sottoposto a prova	
1	12,50	150
2	6,75	300
3	2,25	600
4	0,75	600

L’immagine riportata nella scheda rappresenta una sezione orizzontale del serramento, allo scopo di chiarire all’utente la tipologia di serramento selezionata.

Se l’utente conosce già le caratteristiche della finestra e non desidera calcolarle definendo puntualmente tutti gli elementi della finestra stessa (ad esempio potrebbero essere state fornite da un produttore ed essere certificate da una prova di laboratorio), potrà selezionare il check nella casella relativa al riquadro **“Dati noti”**.

L’inserimento dei dati noti prevede due differenti opzioni:

- **Trasmittanza solo vetro nota**
- **Trasmittanza solo vetro e trasmittanza serramento note**

Attenzione

La **trasmittanza del serramento U_w nota** tiene conto delle caratteristiche del pacchetto vetrato (conducibilità dei vetri e resistenze intercapedini), dei distanziali e della trasmittanza del telaio.
Al valore U_w così inserito, il programma applica l’eventuale contributo delle chiusure (calcolato in base alla resistenza termica delle chiusure e alle ore di chiusura).
Sarà infine possibile caratterizzare ulteriormente il serramento compilando la scheda “Dati modulo”, per tener conto del ponte termico lungo il perimetro del serramento, del cassonetto e della parete sottofinestra.

Nel caso in cui sia presente il check “Facciata continua”, l’opzione non compare e vengono richieste la “Trasmittanza parti vetrate” e la “Trasmittanza facciata totale” (comprensiva anche di telai, montanti e traversi).

L’opzione “**Trasmittanza solo vetro nota**” viene scelta quando è nota soltanto la trasmittanza del pacchetto vetrato (dipendente dalla conducibilità dei vetri e dalle resistenze delle intercapedini) e si desidera invece calcolare analiticamente la trasmittanza complessiva del serramento (includendo quindi il contributo del telaio, dei distanziali, delle eventuali schermature); il valore U_g da inserire nella casella è comprensivo del contributo delle resistenze liminari interne ed esterne dell’aria. In questo caso viene disattivata la scelta della “Tipologia di serramento” e, nella scheda “Vetri”, verrà richiesto unicamente il valore della trasmittanza lineica K del distanziale.

L’opzione “**Trasmittanza solo vetro e trasmittanza serramento note**” viene invece selezionata quando sono note tutte le caratteristiche del serramento; in questo caso oltre al valore U_g del vetro, sarà necessario specificare anche il valore U_w, ossia la trasmittanza termica del serramento comprensiva di infisso (incluso il contributo delle resistenze liminari dell’aria).

Quando viene selezionata questa opzione vengono disattivate le seguenti sezioni:

- scelta della "Tipologia di serramento" e relativa immagine grafica;
- trasmittanza del telaio U_f (presente nella scheda "Geometria").

In mancanza di dati noti dal produttore, il valore di trasmittanza termica del solo vetro U_g e del serramento U_w possono essere ricavati dai valori tabellati della Specifica Tecnica UNI/TS 11300-1, Appendice B.

Trasmittanza termica di vetrate doppie riempite con diversi gas (rif.: UNI/TS 11300-1, Prospetto B.1)

Tipo di vetrata	Vetro	Emissività normale	Dimensioni [mm]	Tipo di gas nell'intercapedine (concentrazione del gas ≥ 90%)				
				Aria	Argon	Krypton	SF_6	Xenon
Vetrata doppia	Vetro normale	0,89	4-6-4	3,3	3,0	2,8	3,0	2,6
			4-8-4	3,1	2,9	2,7	3,1	2,6
			4-12-4	2,8	2,7	2,6	3,1	2,6
			4-16-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
			4-20-4	2,7	2,6	2,6	3,1	2,6
	Una lastra con trattamento superficiale	≤ 0,20	4-6-4	2,7	2,3	1,9	2,3	1,6
			4-8-4	2,4	2,1	1,7	2,4	1,6
			4-12-4	2,0	1,8	1,6	2,4	1,6
			4-16-4	1,8	1,6	1,6	2,5	1,6
			4-20-4	1,8	1,7	1,6	2,5	1,7
		≤ 0,15	4-6-4	2,6	2,3	1,8	2,2	1,5
			4-8-4	2,3	2,0	1,6	2,3	1,4
			4-12-4	1,9	1,6	1,5	2,3	1,5
			4-16-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
			4-20-4	1,7	1,5	1,5	2,4	1,5
		≤ 0,10	4-6-4	2,6	2,2	1,7	2,1	1,4
			4-8-4	2,2	1,9	1,4	2,2	1,3
			4-12-4	1,8	1,5	1,3	2,3	1,3
			4-16-4	1,6	1,4	1,3	2,3	1,4
			4-20-4	1,6	1,4	1,4	2,3	1,4
		≤ 0,05	4-6-4	2,5	2,1	1,5	2,0	1,2
			4-8-4	2,1	1,7	1,3	2,1	1,1
			4-12-4	1,7	1,3	1,1	2,1	1,2
			4-16-4	1,4	1,2	1,2	2,2	1,2
			4-20-4	1,5	1,2	1,2	2,2	1,2
Vetrata tripla	Vetro normale	0,89	4-6-4-6-4	2,3	2,1	1,8	1,9	1,7
			4-8-4-8-4	2,1	1,9	1,7	1,9	1,6
			4-12-4-12-4	1,9	1,8	1,6	2,0	1,6
	Due lastre con trattamento superficiale	≤ 0,20	4-6-4-6-4	1,8	1,5	1,1	1,3	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,3	1,0	1,3	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,8	1,3	0,8
		≤ 0,15	4-6-4-6-4	1,7	1,4	1,1	1,2	0,9
			4-8-4-8-4	1,5	1,2	0,9	1,2	0,8
			4-12-4-12-4	1,2	1,0	0,7	1,3	0,7
		≤ 0,10	4-6-4-6-4	1,7	1,3	1,0	1,1	0,8
			4-8-4-8-4	1,4	1,1	0,8	1,1	0,7
			4-12-4-12-4	1,1	0,9	0,6	1,2	0,6
		≤ 0,05	4-6-4-6-4	1,6	1,2	0,9	1,1	0,7
			4-8-4-8-4	1,3	1,0	0,7	1,1	0,5
			4-12-4-12-4	1,0	0,8	0,5	1,1	0,5

Trasmittanza termica di finestre con percentuale dell'area di telaio pari al 20% dell'area dell'intera finestra (rif.: UNI/TS 11300-1, Prospetto B.3).

Tipo di vetrata	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]	Trasmittanza telaio U_f [W/m²K]												
		0,8	**1,0**	**1,2**	**1,4**	**1,6**	**1,8**	**2,0**	**2,2**	**2,6**	**3,0**	**3,4**	**3,8**	**7,0**
Singola	5,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	6,0
Doppia o tripla	3,3	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	4,1
	3,2	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	4,0
	3,1	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,9
	3,0	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9
	2,9	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,2	3,3	3,8
	2,8	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,1	3,7
	2,7	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,1	3,6
	2,6	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,5
	2,5	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,5
	2,4	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,4
	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	3,3
	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	3,2
	2,1	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	3,1
	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	3,1
	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	3,0
	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,9
	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,8
	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,7
	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2	2,7
	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,6
	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,0	2,5
	1,1	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,4
	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,3
	0,9	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	2,3
	0,8	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	2,2
	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	2,1
	0,6	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	2,0
	0,5	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,9

Nella **scheda "Potenza & Energia"** vengono richiesti i seguenti dati:

Dati UNI TS 11300-1:

- **Temperatura esterna**, visualizzato per tutte le tipologie di finestre (ad eccezione di quelle di tipo A), rappresenta la temperatura a cui è esposta la finestra, da considerare ai fini del calcolo della potenza invernale. Il programma propone di default il valore della temperatura esterna minima di progetto della località come indicato dalla norma UNI 5364 (per finestre di tipo U e N tale valore viene invece definito nella scheda adiacente).
- **Temperatura invernale del locale adiacente**, attivo soltanto quando la finestra è di tipo A, rappresenta la temperatura fissa a cui viene mantenuto il locale adiacente nel periodo invernale.
- **Temperatura estiva del locale adiacente**, attivo soltanto quando la finestra è di tipo A, rappresenta la temperatura fissa a cui viene mantenuto il locale adiacente nel periodo estivo.
- **Emissività**, attivo soltanto quando la finestra è di tipo T o E, rappresenta l'emissività relativa alla radiazione termica ad elevata lunghezza d'onda delle facce esterne dei componenti dell'involucro edilizio e viene utilizzata ai fini del calcolo delle perdite per extraflusso dell'edificio; in assenza di dati specifici, adottare il valore di default proposto dal programma (rif.: UNI/TS 11300-1 par. 11.4).
- **Fattore di trasmittanza solare**, rappresenta il valore della trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale dei vetri, nella casella combinata vengono riportati i valori suggeriti dal prospetto B.5 della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.
- **Inclinazione sull'orizzonte**, rappresenta l'angolo di inclinazione della finestra, espresso in gradi; per pareti verticali non inclinate lasciare il valore 90°, nel caso di lucernari il valore 0 indica che il serramento è su una superficie piana.
- **Fattore di trasmissione diretta TD65**, rappresenta il fattore di trasmissione emisferica ed interviene unicamente nel calcolo del servizio di illuminazione. In assenza di dati noti si consiglia di adottare uno dei valori proposti nella relativa combo.

Altri dati:

- **Struttura esistente**, porre il check all'interno della casella se si desidera che la finestra non venga considerata ai fini delle verifiche di legge (paragrafo 7.1) o nella richiesta di incentivi fiscali.
- **Contributo Invernale/Estivo**, se si desidera includere o escludere la finestra dal calcolo estivo o invernale (I = includi solo nel calcolo della potenza ed energia invernale, E = includi solo nel calcolo dell'energia utile estiva, I+E = includi sempre in tutti i calcoli).

Calcolo orario:

- **Profilo orario di occupazione del locale vicino**: la voce è attiva solo per i componenti finestrati di tipo N e consente l'inserimento di un profilo orario di presenza/assenza dei vicini.
- **Profilo orario di temperatura del locale adiacente**: la voce è attiva solo per le strutture di tipo A e consente l'inserimento di un profilo orario della temperatura del locale adiacente.

La sezione "Calcolo orario" è attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.2.1.

Nel caso di serramenti di **tipo U** viene attivata la **scheda "Locale non climatizzato"**, in cui occorre specificare gli ulteriori dati necessari per il calcolo della temperatura cui è esposta la finestra in oggetto. Il procedimento di compilazione è analogo a quello specificato per le strutture opache (per ulteriori approfondimenti consultare il paragrafo 5.2.1.3).

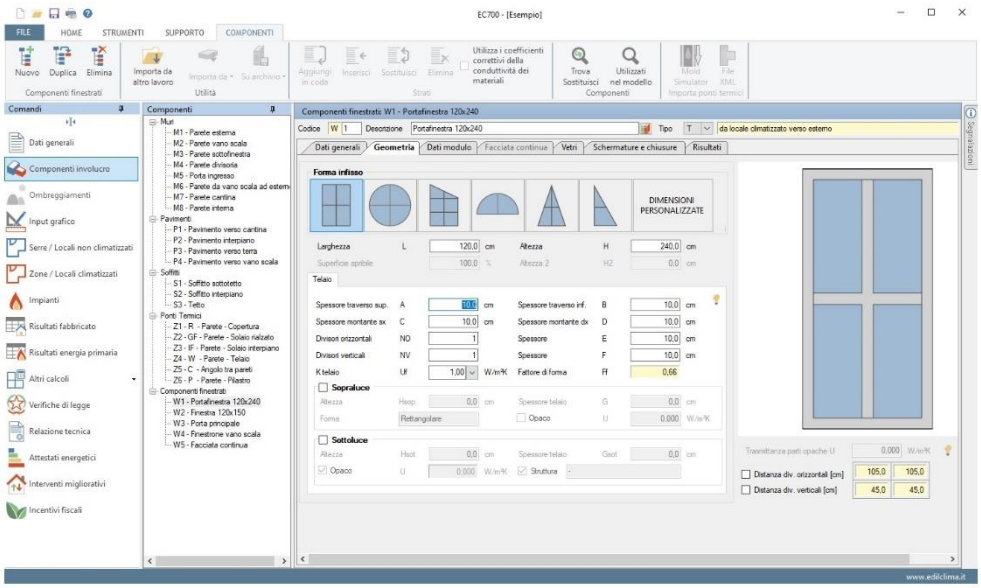
Nel caso di serramenti di **tipo N** viene attivata la **scheda "Locale vicino"**, in cui occorre specificare la temperatura dei locali vicini o, in alternativa, il coefficiente di correzione della temperatura. Il procedimento di compilazione è analogo a quello specificato per le strutture opache (per ulteriori approfondimenti consultare il paragrafo 5.2.1.4).

Attenzione

I dati specificati all'interno della sezione "Dati UNI/TS 11300-1" non influenzano il calcolo della trasmittanza termica del serramento. Tali dati condizionano il successivo calcolo delle dispersioni termiche e degli apporti solari gratuiti attraverso il serramento.

5.4.2 SCHEDA GEOMETRIA

Selezionando la scheda "Geometria", viene visualizzata la maschera in cui definire le caratteristiche geometriche della finestra e la trasmittanza del telaio:



All'interno della scheda è necessario specificare la **forma dell'infisso**: in funzione della forma geometrica selezionata, vengono abilitati i campi "Larghezza", "Altezza H" e "Altezza H2" in cm del serramento.

Il campo "**Superficie apribile**" è attivo solo in caso di verifiche CAM - Criteri Ambientali Minimi (paragrafo 7.4).

Nella parte inferiore della finestra è presente la **scheda "Telaio"**, in cui occorre specificare nel dettaglio lo spessore di ciascun traverso e di ciascun montante del telaio; è possibile stabilire arbitrariamente il numero di divisori orizzontali e verticali del serramento, specificandone lo spessore.

Nel campo “K telaio” è necessario inserire il valore di trasmittanza termica del telaio. In mancanza di dati noti è possibile selezionare un valore tra quelli proposti dalla norma UNI EN ISO 10077-1 all’Appendice D e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-1 al Prospetto B.2.

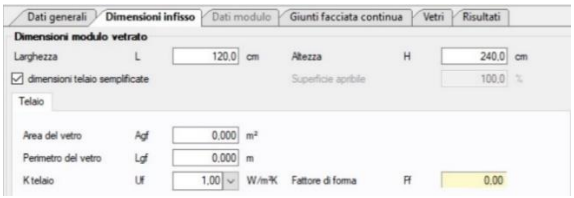
È possibile considerare la presenza di un **sopraluce** mettendo il check nell’apposita casella ed inserendo altezza e spessore del telaio. Il sopraluce può essere di forma rettangolare, ad arco o triangolare e può essere vetrato oppure opaco: in quest’ultimo caso, le caratteristiche del tamponamento opaco possono essere indicate richiamando un muro precedentemente creato nella maschera “Componenti”.

È possibile considerare la presenza di un **sottoluce** mettendo il check nell’apposita casella e specificando l’altezza e lo spessore del telaio. Il sottoluce può essere vetrato oppure opaco: in quest’ultimo caso, le caratteristiche del tamponamento opaco possono essere indicate richiamando un muro precedentemente creato nella maschera “Componenti”.

Selezionando la voce **DIMENSIONI PERSONALIZZATE** la configurazione della scheda telaio viene modificata come riportato nell’immagine sottostante.

La definizione della geometria del serramento avviene specificando solamente l’area del vetro (Agf), il perimetro del vetro (Lgf) e la trasmittanza del telaio (Uf).

Per perimetro del vetro si intende la somma dei perimetri di tutti i settori vetrati presenti all’interno della finestra.

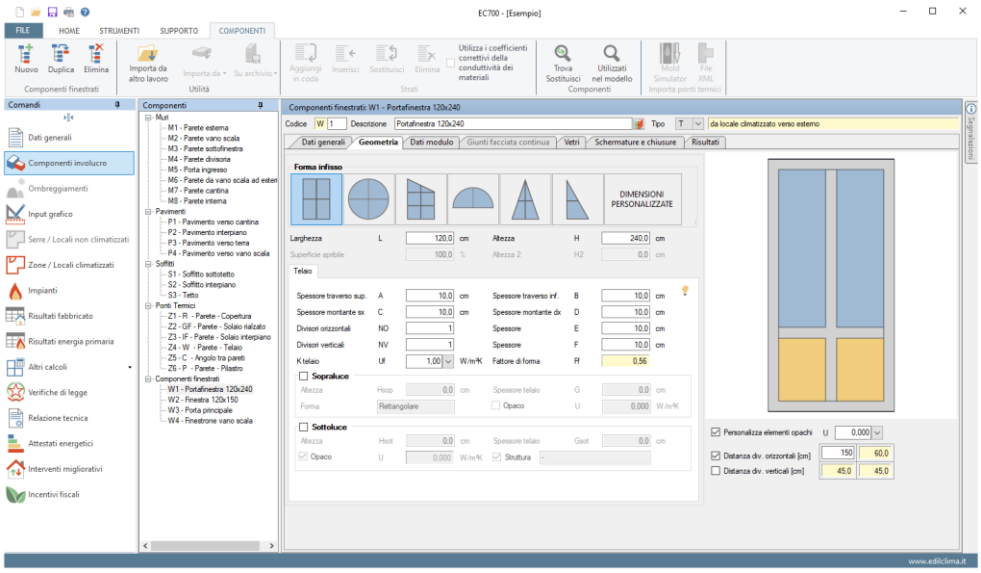


Se si passa a questa modalità di inserimento di dati di input, il programma segnala con un avviso la potenziale perdita dei dati di input eventualmente già inseriti nella scheda “Telaio”.

Se nella scheda “Dati generali” del serramento è stata scelta la tipologia di **serramento doppio**, anziché avere un’unica scheda “Telaio” vengono visualizzate le due schede “Telaio interno” e “Telaio esterno”, con identici dati di input richiesti. Premendo il pulsante  è possibile copiare tutti i dati inseriti per il telaio interno su quello esterno.

Utilizzando i comandi posti sotto dell’immagine di anteprima del componente finestrato, è possibile:

- inserire il valore di **trasmittanza termica di eventuali sezioni opache** presenti nell’infisso (la cui modalità di inserimento è descritta nella nota a seguire);
- inserire una **distanza differente tra i divisori orizzontali e/o verticali**: inserendo la spunta nella relativa casella si attiva la possibilità di inserire la distanza tra i divisori definiti nella scheda “Telaio”, ad eccezione dell’ultima distanza che è sempre determinata per differenza rispetto alla dimensione complessiva del serramento.

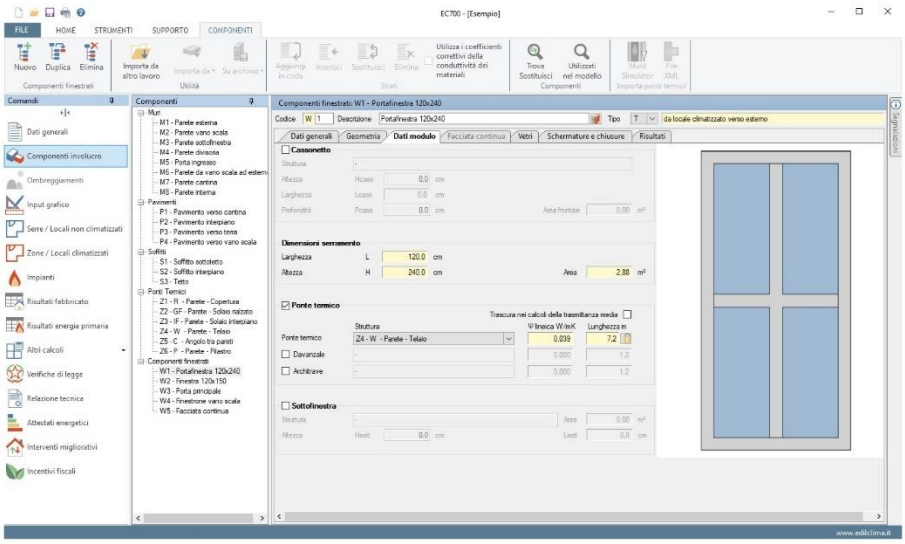


Nota

Per inserire una parte opaca all’interno dell’infisso è sufficiente **posizionarsi sulla sezione desiderata e cliccare con il tasto sinistro del mouse**: la parte interessata verrà colorata in marroncino e verrà abilitato il campo “Trasmittanza parti opache U” (tale valore può essere inserito anche richiamando un muro precedentemente creato nella maschera “Componenti”).

5.4.3 SCHEDA DATI MODULO

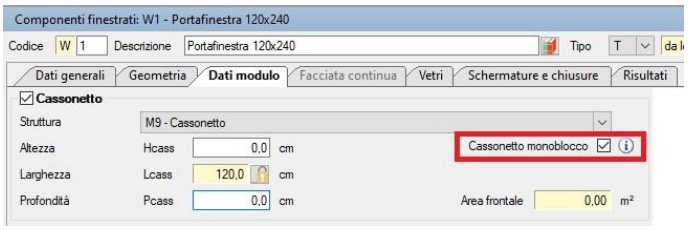
Selezionando la scheda “Dati modulo” viene visualizzata la seguente maschera:



Se è presente il check “Facciata continua”, la scheda “Dati modulo” non è attiva poiché questi dati non sono richiesti e l’eventuale ponte termico può essere specificato all’interno dell’input grafico.

All’interno della maschera è possibile specificare se la finestra è dotata di:

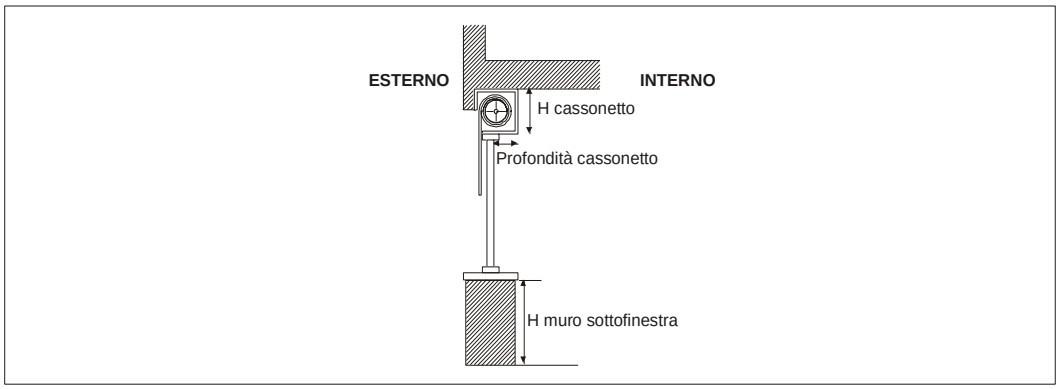
- **Cassonetto**, richiamando la struttura opaca relativa al cassonetto (che deve essere stata precedentemente creata) e definendone altezza, larghezza e profondità;

> ***Nota***
>
> Il **check “Cassonetto monoblocco”** viene visualizzato nel caso si selezioni un comune in **regione Emilia Romagna** ed è richiesto ai soli fini dell’esportazione del **file XML per il portale SACE**.
>
> 
>
>
> Se il check “Cassonetto monoblocco” è presente, il valore della trasmittanza termica della chiusura trasparente riportata in SACE sarà comprensiva anche della trasmittanza termica del Cassonetto.
>
> Se il check “Cassonetto monoblocco” è assente, il valore della trasmittanza termica della chiusura trasparente riportata in SACE non sarà comprensiva della trasmittanza termica del Cassonetto e quest’ultimo elemento verrà incluso nell’elenco delle strutture opache.

- **Ponti termici**, richiamando i ponti termici che devono essere stati precedentemente creati. È possibile ignorare i ponti termici nel calcolo della trasmittanza media, ponendo il segno di spunta nella relativa casella.
  Nella medesima sezione è possibile associare un ponte termico differenziato per il **Davanzale** (lato inferiore della finestra) e per **l’architrave** (lato superiore della finestra). Il programma adeguerà automaticamente le lunghezze dei ponti termici in base alle lunghezze di ciascun lato. La lunghezza del ponte termico rappresenta la lunghezza dell’incontro tra l’infisso e la parete corrente e i lucchetti in corrispondenza dei campi “**Lunghezza**” consentono di sbloccare il campo in modo da poterne personalizzare il valore.

> ***Nota***
>
> Per alcune forme di finestre (es: forma circolare), il ponte termico Davanzale e/o Architrave possono risultare disabilitati.

- **Sottofinestra**, richiamando la relativa struttura opaca (che deve essere stata precedentemente creata) e specificandone l'altezza (vedi immagine seguente).



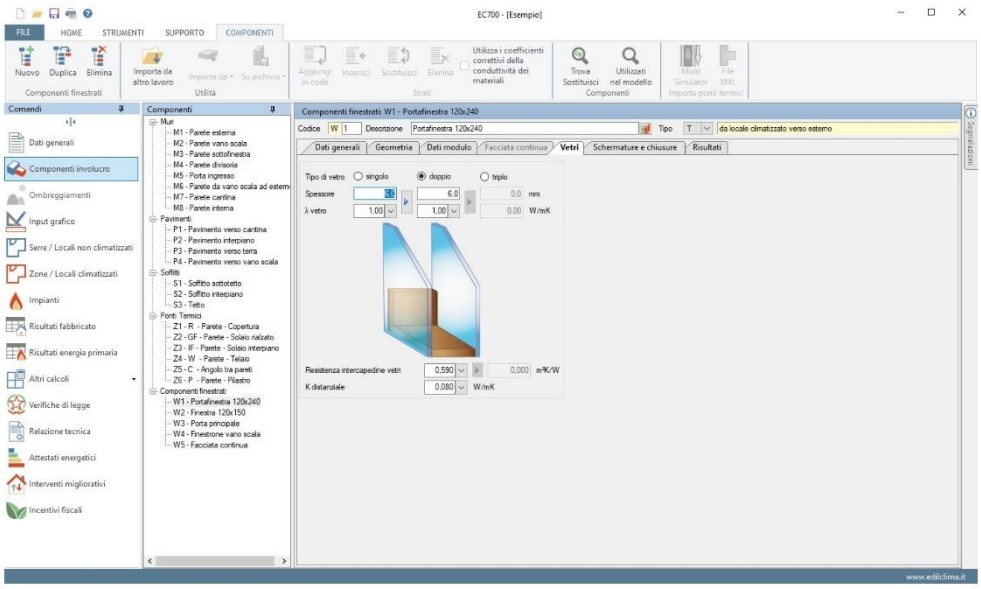
Se **il calcolo dei ponti termici è di tipo percentuale**, il campo "Struttura" della sezione "Ponte termico" viene disabilitato e in corrispondenza del campo "Trasmittanza lineica" viene attivata una casella combinata contenente i valori suggeriti dalla norma UNI EN ISO 14683 per la categoria "Serramenti, porte e finestre".

Attenzione

Se vengono modificate le caratteristiche geometriche del modulo (es. modifica delle dimensioni del serramento o del cassonetto o del sottofinestra) sarà necessario **effettuare una nuova importazione delle superfici disperdenti dal modulo di input grafico** (oppure procedere manualmente al suo reinserimento, n caso di input manuale delle superfici).

5.4.4 SCHEDA VETRI

Selezionando la scheda "Vetri" viene visualizzata la seguente maschera:



All'interno della maschera è necessario caratterizzare il pacchetto vetrato del serramento, specificando il numero di vetri, lo spessore e la conducibilità λ di ciascun vetro, la resistenza delle eventuali intercapedini e la trasmittanza lineica K del distanziale.

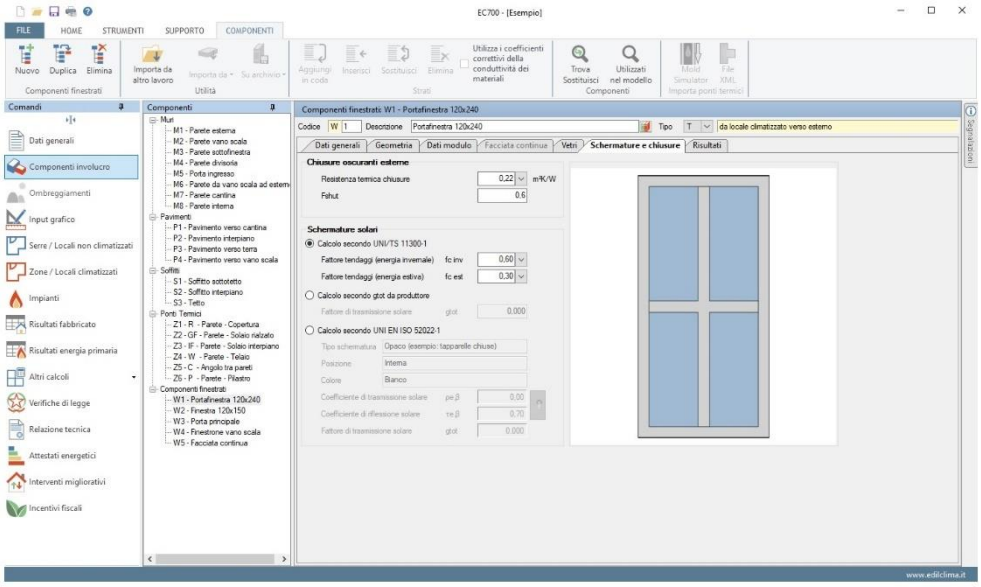
Nel caso di vetri doppi o tripli, per velocizzare la procedura di input, premendo i pulsanti è possibile copiare i dati inseriti nelle caselle adiacenti.

I valori proposti all'interno della casella combinata sono quelli consigliati dalla norma UNI EN ISO 10077 alle Appendici C ed E.

Nel caso di serramenti di tipo **Doppio** o **Accoppiato**, all'interno della maschera occorre caratterizzare due pacchetti vetrati e specificare (nella parte inferiore della maschera) la resistenza dell'intercapedine d'aria che li separa.

5.4.5 SCHEDA SCHERMATURE E CHIUSURE

Selezionando la scheda “Schermature e chiusure” viene visualizzata la seguente maschera, in cui definire la presenza delle chiusure oscuranti esterne (tapparelle, persiane) e delle schermature solari (tende).



Nella sezione “chiusure oscuranti esterne” sono richiesti i seguenti dati:

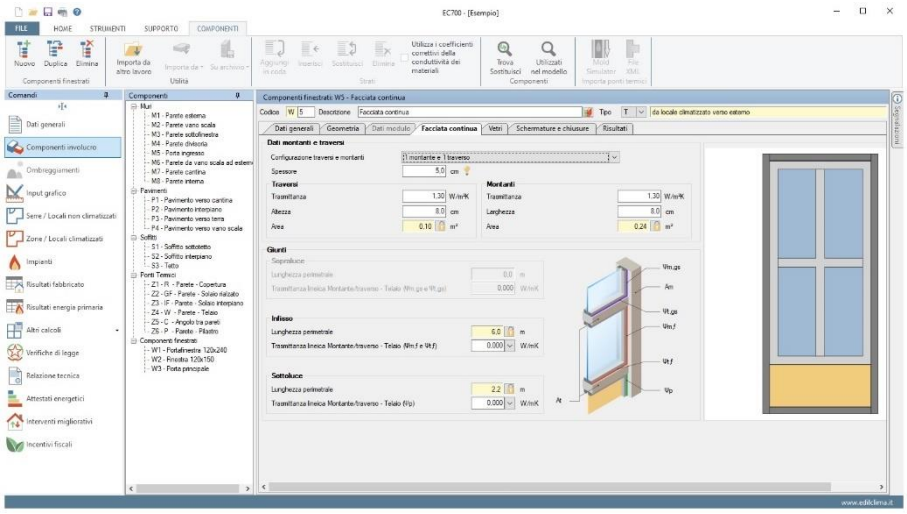
- **Resistenza termica chiusure**, con possibilità di scegliere dalla casella combinata i valori previsti all’Appendice G della norma UNI EN ISO 10077-1 e al prospetto c.4 della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.
- **fshut**, frazione adimensionale della differenza cumulata di temperatura derivante dal profilo orario di utilizzo della chiusura oscurante e dal profilo orario della differenza tra la temperatura interna e quella esterna (la specifica tecnica UNI/TS 11300-1 prescrive che nella valutazione di progetto o nella valutazione standard delle prestazioni degli edifici in assenza di dati più precisi si consideri un valore di fsht pari a 0,6, che corrisponde a 12 ore giornaliere di chiusura).

Nella sezione “Schermature solari” è possibile scegliere tra i seguenti metodi di calcolo:

- **Calcolo secondo UNI/TS 11300-1**: viene richiesto il Fattore tendaggi che rappresenta il contributo delle schermature mobili (tende) in fase di calcolo degli apporti solari per la determinazione dell’energia utile invernale ed estiva.
  Nella casella combinata vengono riportati i valori suggeriti dal prospetto B.6 della specifica tecnica UNI/TS 11300-1.
- **Calcolo secondo gtot da produttore**: viene richiesto il fattore di trasmissione solare g_{tot} dichiarato nella scheda tecnica dal produttore.
- **Calcolo secondo UNI EN ISO 52022-1**: vengono richiesti il Tipo di schermatura (es: tapparella, veneziane), la posizione (es: interna, esterna o integrata) ed il colore (es: bianco, pastello, scuro). In funziona di tali scelte sono calcolati automaticamente il coefficiente di trasmissione solare ($\rho_{e,\beta}$), il coefficiente di riflessione solare ($\tau_{e,\beta}$) e il fattore di trasmissione solare g_{tot}.

5.4.6 SCHEDA FACCIATA CONTINUA

Nella scheda “Facciata continua” è possibile configurare i traversi e i montanti della facciata continua e i rispettivi ponti termici.



Nella sezione “Dati montanti e traversi” occorre indicare i seguenti dati:

- **Configurazione traversi e montanti**: la compilazione dell’elemento si riferisce a un singolo modulo della facciata. Ai sensi della norma UNI EN ISO 12631 verrà calcolata una trasmittanza termica complessiva che tiene conto delle parti opache, vetrate e di montanti e traversi con relativi ponti termici.
  La combo “Configurazione traversi e montanti” consente di specificare all’interno del singolo modulo di facciata, quanti montanti e traversi sono presenti. La scelta serve a determinare le aree di traversi e montanti (eventualmente modificabili a posteriori mediante apertura dei lucchetti) e le lunghezze dei ponti termici presenti nella successiva sezione “Giunti” (anch’essi modificabili).
- **Spessore**: indicare lo spessore medio della facciata, in cm, nel senso della profondità. Questo dato viene utilizzato per il tracciamento della facciata in input grafico e per il calcolo delle superfici lorde e nette e di conseguenza dei volumi.
- **Traversi** e **Montanti**: per entrambi viene richiesta la trasmittanza termica, l’altezza o la larghezza e viene riportata l’area complessiva all’interno del modulo di facciata continua considerato, in base alla geometria e alla configurazione selezionata.

Nella sezione “Giunti”, il riquadro centrale dedicato all’infisso è sempre abilitato, mentre le sezioni “**Sopraluce**” e “**Sottoluce**” sono abilitate quando è presente il relativo check nella scheda “Geometria”.

L’immagine a fianco offre una legenda dei dati da inserire e comprende sempre tutti e tre gli elementi.

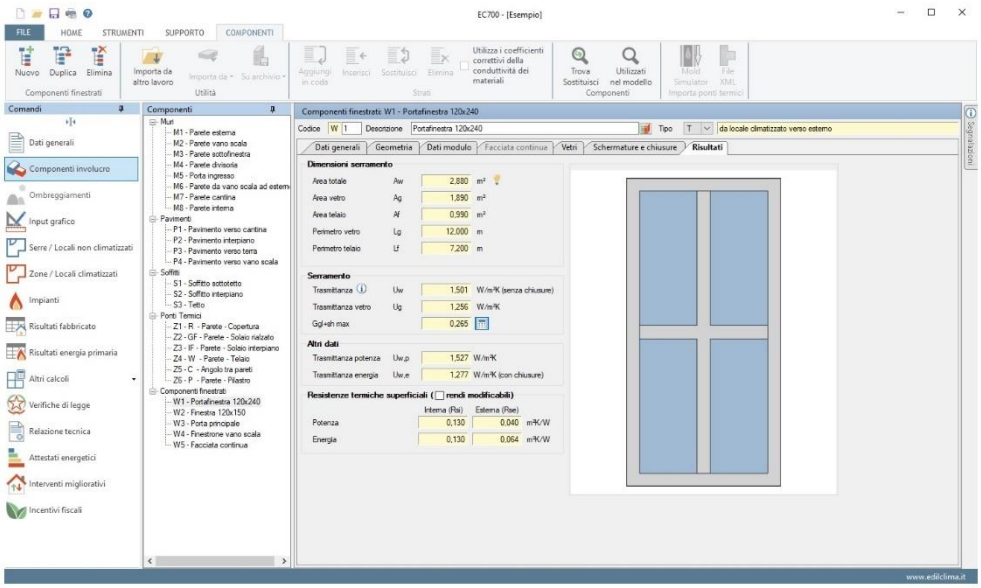
Per ciascuna delle sezioni vengono richiesti i dati riguardanti la lunghezza perimetrale e la **trasmittanza lineica del ponte termico** che si forma tra il reticolo di montanti e traversi e i telai delle rispettive sezioni.

Nel caso dell’infisso e del sopraluce, se il telaio è presente (ossia è stato indicato uno spessore diverso da zero per i parametri da A a G), viene richiamata la tabella D.6 della norma UNI EN ISO 12631, che riporta valori di trasmittanza lineica tipici del ponte termico tra il telaio e il montante/traverso. In caso invece di telaio assente (e quindi specchiatura totalmente vetrata) il software propone i valori relativi alle tabelle D.1 e D.2 della norma UNI EN ISO 12631.

Le **lunghezze perimetrali** dei ponti termici vengono acquisite in base alla geometria (larghezza e altezza dei vari componenti) e in base alla scelta effettuata nella combo “Configurazione traversi e montanti” della sezione facciata continua (la presenza di più traversi comporta lunghezze perimetrali maggiori dei ponti termici). I valori possono essere modificati mediante apertura dei lucchetti.

5.4.7 SCHEDA RISULTATI

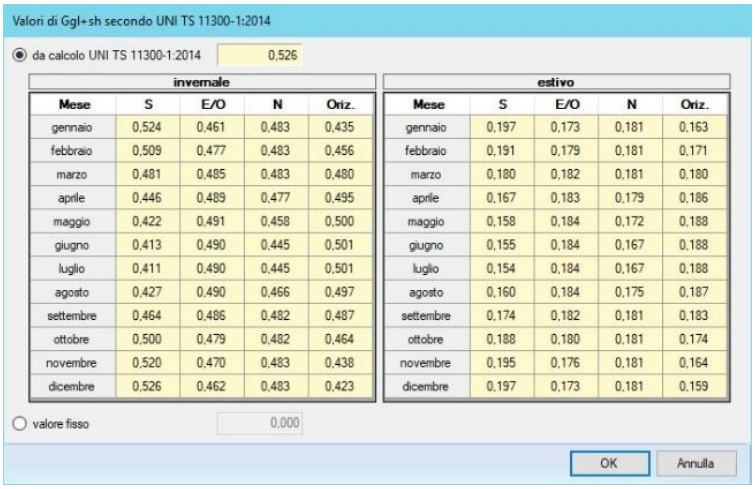
Selezionando la scheda “Risultati” viene visualizzata la seguente maschera:



I risultati sono organizzati nelle seguenti quattro sezioni:

- **Dimensioni serramento**, contenente tutti i parametri geometrici del serramento, il cui significato può essere chiarito selezionando con il mouse la lampadina all’interno della sezione e visualizzando la legenda. Nel caso di facciata continua vengono riportate anche le aree dei traversi e dei montanti.
- **Serramento**, contenente le trasmittanze termiche caratteristiche del serramento:
  - **U_w** ossia la trasmittanza termica del serramento, calcolata **senza considerare il contributo della chiusura oscurante** e adottata nella verifica dei requisiti minimi o nei requisiti per l’accesso agli incentivi fiscali;

- **U_g** ossia la trasmittanza centrale del vetro calcolata utilizzando la resistenza superficiale esterna dell'aria relativa ai calcoli di energia;
- **Ggl+sh max** è il valore massimo del fattore di trasmissione solare totale. Premendo il pulsante posto a fianco del campo  appare la finestra di dettaglio:



invernale					estivo				
Mese	S	E/O	N	Oriz.	Mese	S	E/O	N	Oriz.
gennaio	0,524	0,461	0,483	0,435	gennaio	0,197	0,173	0,181	0,163
febbraio	0,509	0,477	0,483	0,456	febbraio	0,191	0,179	0,181	0,171
marzo	0,481	0,485	0,483	0,480	marzo	0,180	0,182	0,181	0,180
aprile	0,446	0,489	0,477	0,495	aprile	0,167	0,183	0,179	0,186
maggio	0,422	0,491	0,458	0,500	maggio	0,158	0,184	0,172	0,188
giugno	0,413	0,490	0,445	0,501	giugno	0,155	0,184	0,167	0,188
luglio	0,411	0,490	0,445	0,501	luglio	0,154	0,184	0,167	0,188
agosto	0,427	0,490	0,466	0,497	agosto	0,160	0,184	0,175	0,187
settembre	0,464	0,486	0,482	0,487	settembre	0,174	0,182	0,181	0,183
ottobre	0,500	0,479	0,482	0,464	ottobre	0,188	0,180	0,181	0,174
novembre	0,520	0,470	0,483	0,438	novembre	0,195	0,176	0,181	0,164
dicembre	0,526	0,462	0,483	0,423	dicembre	0,197	0,173	0,181	0,159

I fattori di trasmissione solare totale Ggl+sh vengono calcolati per ogni mese ed esposizione e dipendono dal tipo di calcolo selezionato nella scheda "Schermature e chiusure": nel caso sia stato selezionato il **"Calcolo secondo UNI/TS 11300-1"** i valori nella tabella di sinistra saranno determinati adottando il "Fattore tendaggi (invernale)" mentre, in quella di destra, il "Fattore tendaggi (estivo)".

I valori vengono calcolati ai sensi della norma UNI TS 11300 -1:2014 secondo le seguenti formule:

$Ggl+sh = g_{gl} \cdot Fc$

$g_{gl} = g_{gl,n} \cdot F_w$

$g_{gl,n}$ = fattore di trasmittanza solare
Fc = fattore tendaggi
F_w = fattore di esposizione (rif.: UNI/TS 11300-1:2014, Prospetto 20)

La option "valore fisso" consente di inserire un valore univoco di Ggl+sh al posto dei valori mensili calcolati secondo la norma UNI TS 11300-1:2014. Tale option è stata inserita nel programma con il solo scopo di rendere possibile la simulazione automatica dell'edificio di riferimento richiesto dai DM 26.6.2015.
Si sconsiglia pertanto il suo utilizzo in fase di inserimento dell'edificio oggetto di calcolo.

Nel caso sia stato selezionato il "**Calcolo secondo g_{tot} da produttore**" o il "**Calcolo secondo UNI EN ISO 52022-1**" non ci sarà alcuna differenza tra valori invernali ed estivi, poiché in entrambi i casi il fattore di trasmissione solare g_{tot} è definito in modo univoco e non differenziato tra valore invernale ed estivo.

- **Altri dati**, contenente:
  - $U_{w,p}$ ossia la trasmittanza termica comprensiva di infisso utilizzata per il calcolo della potenza invernale;
  - $U_{w,e}$ ossia la trasmittanza termica comprensiva di infisso e schermatura solare, utilizzata per il calcolo dell'energia.

- **Resistenze termiche superficiali**, contenente le resistenze termiche superficiali dell'aria adottate rispettivamente per i calcoli di potenza ed energia.

Nota

Quali differenze intercorrono tra il calcolo di $U_{w,p}$ e $U_{w,e}$?

La trasmittanza comprensiva di infisso $U_{w,p}$ è calcolata considerando le resistenze superficiali dell'aria relative al calcolo di potenza e non tiene conto del contributo di eventuali chiusure oscuranti (è quindi ininfluente la compilazione della resistenza termica delle chiusure e delle ore giornaliere di chiusura).
La trasmittanza comprensiva di infisso $U_{w,e}$ è calcolata considerando le resistenze superficiali dell'aria relative al calcolo di energia e tiene conto del contributo di eventuali chiusure oscuranti.

5.5 MASCHERA OMBREGGIAMENTI

Premendo il pulsante OMBREGGIAMENTI sulla barra dei comandi, è possibile:

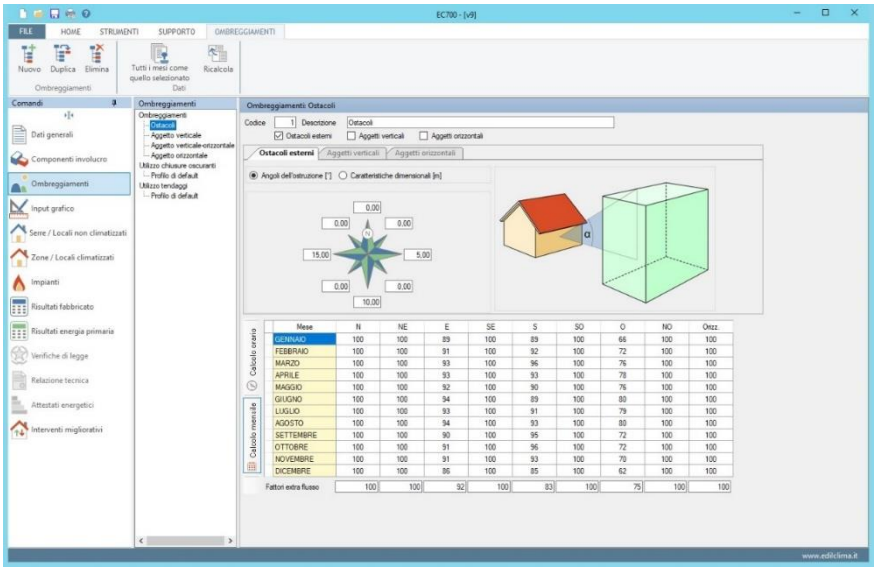
- inserire le caratteristiche geometriche delle ostruzioni dovute ad ostacoli esterni (paragrafo 5.5.1), aggetti verticali (paragrafo 5.5.2) ed aggetti orizzontali (paragrafo 5.5.3). Il nodo "Ombreggiamenti" è attivo solo se nella scheda "Regime normativo", è stato selezionato il calcolo semplificato degli Ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3).
- definire il profilo orario di utilizzo delle chiusure oscuranti e tendaggi. I nodi "Utilizzo chiusure oscuranti" e "Utilizzo tendaggi" sono attivi solo se nella scheda "Dati progetto", è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.3.

Attenzione

Il **pulsante OMBREGGIAMENTI** è attivo solo se nella scheda "Regime normativo", è stato selezionato il calcolo semplificato degli Ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3) oppure se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)** (paragrafo 5.1.1).

In caso di calcolo automatico degli ombreggiamenti la definizione delle ostruzioni dovrà essere effettuata nel modulo grafico (paragrafo 5.6.5).

Selezionando uno dei nodi relativi ad un ombreggiamento (oppure creandone uno nuovo) si visualizza la maschera in cui definirne le caratteristiche specifiche.



I fattori di ombreggiamento **rappresentano la percentuale di radiazione solare che non viene intercettata da eventuali ostacoli**: un valore pari a 100 implica l'assenza di ombreggiamento, mentre un valore pari a zero significa che l'ostacolo impedisce completamente il passaggio della radiazione solare.

Nella parte inferiore della maschera vengono visualizzati i "Fattori extra flusso": tali fattori rappresentano i fattori di riduzione per ombreggiatura relativi alla sola radiazione diffusa, adottati per il calcolo delle perdite di trasmissione per extraflusso attraverso i componenti di tipo T ed E; i valori vengono compilati in base alle tabelle di cui all'appendice D della UNI/TS 11300-1.

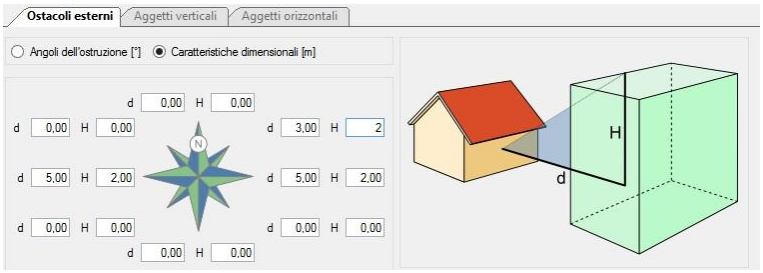
Gli ombreggiamenti vengono utilizzati soltanto nel calcolo dell'energia e determinano una riduzione degli apporti energetici gratuiti dovuti alla radiazione solare causata dalla presenza di ostacoli esterni (colline, alberi, edifici vicini o simili) e/o di aggetti orizzontali e verticali (balconi o velette).
Nella parte superiore della maschera sono presenti tre caselle relative a ciascuna tipologia di ostacolo, inserendo un check all'interno di ciascuna casella viene attivata la scheda corrispondente.

Un ombreggiamento può essere riconducibile anche all'**azione combinata di più tipologie di ombreggiamento**, in questo caso sarà necessario selezionare più di una casella; la tabella con i valori mensili degli ombreggiamenti ordinati per esposizione si riferisce sempre al risultato complessivo, ottenuto dalla compilazione di tutte le schede.

5.5.1 SCHEDA OSTACOLI ESTERNI

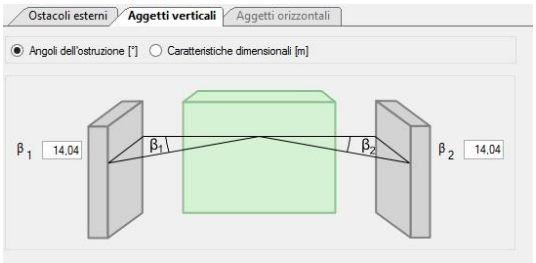
In questa parte della maschera "Ombreggiamenti" inserire gli angoli sottesi dagli ostacoli: per ogni esposizione, digitare il valore dell'angolo α nella casella corrispondente.
Per angolo sotteso da un ostacolo s'intende l'angolo che ha il vertice al centro della superficie considerata e che ha come lati la semiretta parallela al piano orizzontale e la semiretta tangente la parte superiore dell'ostacolo, come indicato nell'immagine presente nella maschera.

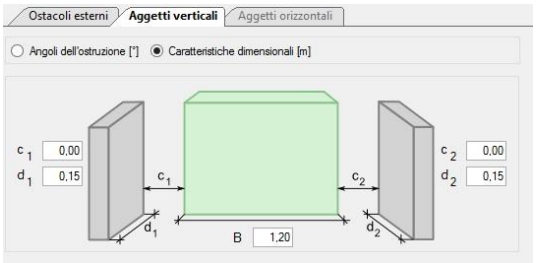
In alternativa, selezionando l'opzione "Caratteristiche dimensionali", è possibile indicare la distanza dall'ostacolo e l'altezza; l'immagine a fianco viene aggiornata specificando graficamente il significato dei dati di input.



5.5.2 SCHEDA AGGETTI VERTICALI

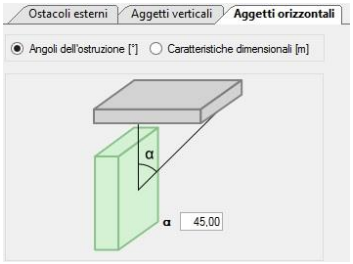
In questa parte della maschera "Ombreggiamenti" occorre inserire gli angoli sottesi dagli aggetti verticali.
È possibile introdurre due angoli per comprendere i casi in cui sia presente un aggetto verticale su entrambi i lati dell'oggetto ombreggiato.
In alternativa, selezionando l'opzione "Caratteristiche dimensionali", è possibile inserire la profondità dell'aggetto, la distanza dall'elemento ombreggiato e la sua larghezza; l'immagine viene aggiornata specificando graficamente il significato dei dati di input.

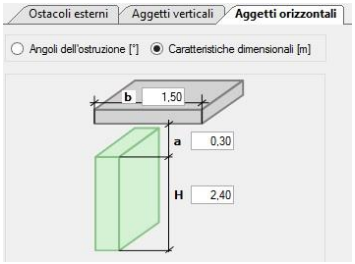




5.5.3 SCHEDA AGGETTI ORIZZONTALI

In questa scheda della maschera "Ombreggiamenti" occorre inserire gli angoli sottesi dagli aggetti orizzontali.
In alternativa, selezionando l'opzione "Caratteristiche dimensionali", è possibile inserire la profondità dell'aggetto, la distanza dall'elemento ombreggiato e la sua altezza. L'immagine viene aggiornata visualizzando graficamente il significato dei dati di input.





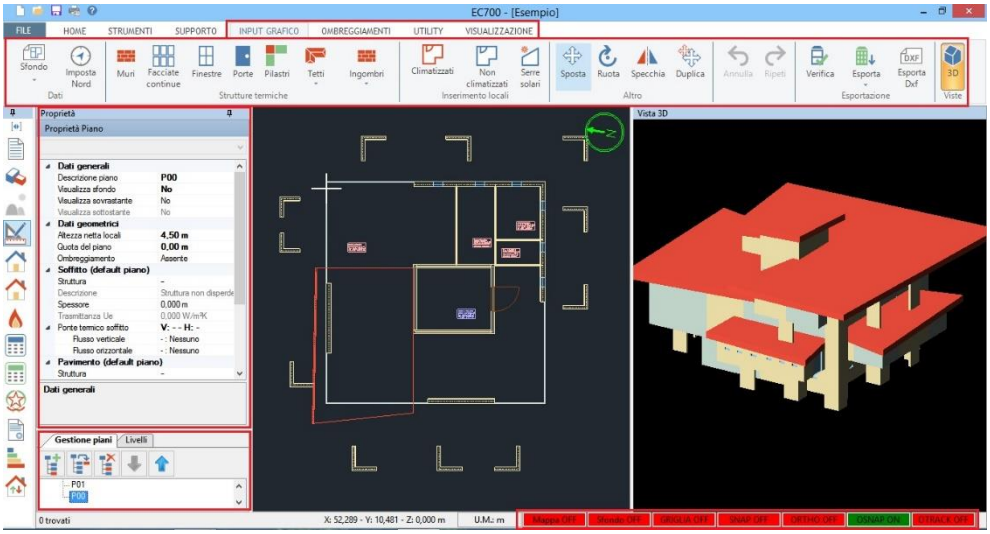
5.6 INPUT GRAFICO

L'input grafico consente di determinare automaticamente le superfici disperdenti dei singoli locali e dell'intero edificio, direttamente da un modulo grafico con caratteristiche molto simili a quelle di un qualsiasi software CAD.

La maschera grafica è interamente dedicata al disegno dell'edificio. È possibile individuare le seguenti aree:

- la **barra multifunzione** che consente di individuare rapidamente i comandi necessari per completare le varie parti del lavoro, accedendo alle varie schede di gestione dei comandi;
- la **sezione delle proprietà** degli elementi;

- la sezione di **gestione dei piani**;
- l'**area grafica** di disegno;
- la finestra di **visualizzazione 3D** del disegno;
- la **barra di stato** in cui sono presenti alcuni "box" che evidenziano se alcuni comandi sono attivi (box di colore verde) o disattivi (box di colore rosso).



5.6.1 BARRE DEI COMANDI

La maschera contiene una serie di barre con gli strumenti di input grafico e di aiuto per il disegno. Di seguito si riporta la descrizione delle singole opzioni e del loro utilizzo.

5.6.1.1 BARRA MULTIFUNZIONE

La barra multifunzione consente di individuare rapidamente i comandi necessari per completare le varie parti del lavoro. I pulsanti sono raccolti in schede (ad esempio INPUT GRAFICO) e, in alcuni casi, uniti in gruppi logici ("Dati", "Strutture termiche", "Inserimento locali", … …).
Alcune schede sono visualizzate solo in specifiche maschere a cui i comandi fanno riferimento.



Nella barra multifunzione sono presenti le seguenti schede:

- **INPUT GRAFICO**, con associati i seguenti comandi:

  Sezione "Dati"
  - **Sfondo**, per scegliere lo sfondo da ricalcare, in formato DWG o Immagine (paragrafo 5.6.3).
  - **Imposta Nord**, per attivare la funzione di posizionamento del simbolo per l'orientamento del "Nord" all'interno dell'area di disegno. Se non si inserisce il simbolo, il programma assume l'orientamento del Nord rivolto verso l'alto (paragrafo 5.6.4.1).

  Sezione "Strutture termiche"
  - **Muri**, per scegliere e disegnare le strutture che compongono l'edificio, con possibilità di scelta tra murature esterne e divisori interni (paragrafo 5.6.4.2).
  - **Facciate continue**, per inserire una finestra caratterizzata con il check "Facciata continua" (paragrafo 5.6.4.3).
  - **Finestre**, per inserire un modulo finestrato, compresa una finestra definita come facciata continua (paragrafo 5.6.4.3).
  - **Porte** e **Moduli opachi**, per inserire una porta opaca o un modulo opaco dopo averne definito le relative dimensioni (paragrafo 5.6.4.4). Il pulsante è attivo solo se, nella maschera "Componenti involucro", una struttura opaca è stata caratterizzata come "Porta opaca", selezionando il relativo check.
  - **Pilastri**, per inserire sia pilastri su facciata che pilastri d'angolo (paragrafo 5.6.4.5).
  - **Tetti**, per disegnare dettagliatamente le coperture dell'edificio (paragrafo 5.6.4.6). Il pulsante è attivo solo se, nella maschera "Componenti involucro", è stato creato un soffitto di tipo T e di tipo E.
  - **Ingombri**, per indicare nel disegno la presenza di un ingombro, ossia di un elemento come un muro a mezza altezza, un pilastro, un setto, che influisce sull'area e sul volume netto ma non è disperdente né delimita un locale (paragrafo 5.6.4.5).

Sezione “Inserimento locali”

- **Climatizzati**, per identificare un locale climatizzato all’interno della planimetria disegnata e procedere all’inserimento di tutti i dati per il calcolo dei fabbisogni invernali ed estivi e per il servizio di illuminazione, qualora richiesto (paragrafo 5.6.4.7).
- **Non climatizzati**, per identificare un locale non climatizzato all’interno della planimetria disegnata e procedere all’inserimento di tutti i dati richiesti per il calcolo analitico di tali locali (paragrafo 5.6.4.8).
- **Serre solari**, per identificare una serra solare all’interno della planimetria disegnata e procedere all’inserimento di tutti i dati richiesti per il calcolo analitico di tali locali (paragrafo 5.6.4.8).

Attenzione

I **pulsanti NON CLIMATIZZATI e SERRE SOLARI** sono abilitati solo se nella maschera “Dati generali”, scheda “Regime normativo”, è stato selezionato il calcolo analitico per tali tipologie di locali (paragrafo 5.1.3).

Sezione “Altro”

- **Sposta**, per spostare gli elementi selezionati specificando il punto base di spostamento.
- **Ruota**, per ruotare gli elementi selezionati rispetto a un punto base.
- **Specchia**, per creare una copia speculare degli elementi selezionati rispetto ad un asse da stabilire.
- **Duplica**, per creare una copia degli elementi selezionati.

Sezione “Esportazione”

- **Verifica**, per controllare il lavoro effettuato e correggere eventuali errori presenti nel disegno.
- **Esporta**, per attivare la funzione automatica di esportazione delle superfici disegnate e dei dati dei locali.
- **Esporta dxf**, per visualizzare un pannello di scelta del percorso in cui salvare il disegno creato, in un file formato .DXF, per il suo utilizzo in altri programmi di disegno (esempio: AutoCAD).

Sezione “Viste”

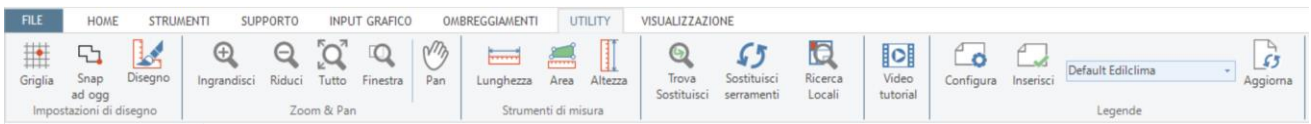
- **3D**, per attivare/disattivare la visualizzazione 3D del disegno realizzato nell’area grafica.
- **Rendering**, per accedere a una vista grafica con visualizzazione oraria della posizione del sole e dell’andamento orario delle ombre sull’edificio, con possibilità di stabilire viste in pianta e di esportare video o immagini (paragrafo 5.6.7.9)

- **OMBREGGIAMENTI**, con associati i seguenti comandi:



- **Mappe**, per acquisire un’immagine aerea del territorio in cui è ubicato l’edificio e procedere all’inserimento degli edifici vicini ai fini del calcolo degli ombreggiamenti (paragrafo 5.6.5.1).
- **Edifici vicini**, per disegnare l’ingombro di eventuali edifici adiacenti (paragrafo 5.6.5.2).
- **Alberi**, per disegnare l’ingombro di alberi e vegetazione posti nelle vicinanze dell’edificio (paragrafo 5.6.5.2).
- **Balconi**, per disegnare i balconi dell’edificio ai fini della corretta definizione degli ombreggiamenti su elementi opachi e finestrati (paragrafo 5.6.5.3).
- **Calcola ombreggiamenti**, per procedere al riconoscimento grafico degli ostacoli e alla determinazione dei coefficienti di ombreggiamento totali (paragrafo 5.6.5.5).
- **Visualizza ombreggiamenti**, per visualizzare il diagramma solare con indicazione grafica degli ostacoli, gli angoli medi per ostacoli esterni, aggetti orizzontali (balconi/tetti) e aggetti verticali (rientranza finestre) i coefficienti di ombreggiamento (paragrafo 5.6.5.6).

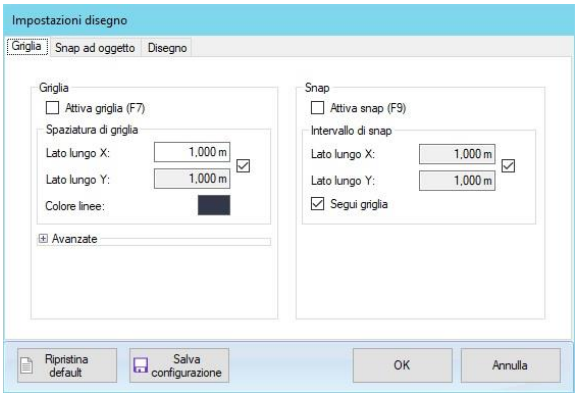
- **UTILITY**, con associati i seguenti comandi:



Sezione “Impostazioni di disegno”

- **Griglia**, per impostare le caratteristiche della griglia (spaziatura e colore delle righe) e per disattivare/attivare il relativo SNAP.
- **Snap ad oggetto**, per attivare/disattivare la funzione di OSNAP specificandone le modalità di tracciamento (estremo, punto medio, perpendicolare, punto più vicino).

- **Disegno**, per personalizzare la vista 2D (con possibilità di scegliere il colore dell'indicatore del Nord e dello sfondo su cui si disegna e di impostare l'unità di misura con la quale visualizzare le dimensioni degli elementi nella maschera di disegno) e 3D (con possibilità di scegliere il colore dello sfondo, delle linee della griglia e dell'orbita).



Selezionando uno dei pulsanti sopra descritti, viene visualizzata la maschera a lato in cui è possibile salvare tutte le impostazioni scelte premendo il pulsante **SALVA CONFIGURAZIONE**.
Tali impostazioni verranno quindi riproposte per tutti i lavori effettuati successivamente.
Selezionando **RIPRISTINA DEFAULT** viene impostata la configurazione di default iniziale, prevista da Edilclima.

Sezione "Zoom & Pan"
- **Ingrandisci / Riduci**, per ingrandire/rimpicciolire l'area di disegno.
- **Tutto / Finestra**, per visualizzare tutta l'area di disegno (zoom "Tutto") o per individuare una finestra da riprodurre a tutto schermo (zoom "Finestra").
- **Pan**, per spostare il foglio da disegno lasciando inalterato il fattore di zoom. Per disattivare la funzione PAN premere il tasto ESC da tastiera.

Sezione "Strumenti di misura"
- **Lunghezza**, per attivare la funzione per la misurazione di oggetti o di distanze: selezionare un estremo dell'oggetto o della distanza da misurare e successivamente selezionare l'altro estremo per visualizzare il pannello "Misurazione" che contiene i dati rilevati.
- **Area**, per conoscere l'area e il perimetro racchiusi da tre o più punti selezionati sull'area di disegno.
- **Altezza**, per attivare la funzione per la misura dell'altezza del locale in un determinato punto: selezionare il punto di cui si desidera conoscere l'altezza e verrà mostrata l'indicazione relativa la quale terrà conto dell'eventuale presenza di una divisione di soffitti o dell'inclinazione della copertura disegnata con comando Tetto. Il comando funziona solo all'interno del perimetro di un locale.



Il pulsante **TROVA E SOSTITUISCI** consente di effettuare una ricerca per parametro all'interno delle zone e dei locali identificati nell'input grafico, con possibilità di modificare il valore del parametro ricercato su un determinato gruppo di locali (per tale funzione fare riferimento al paragrafo 5.8.5.3).



Il pulsante **SOSTITUISCI SERRAMENTI** consente di eseguire una sostituzione multipla dell'infissi utilizzati all'interno del disegno (per tale funzione fare riferimento al paragrafo 5.8.5.5).



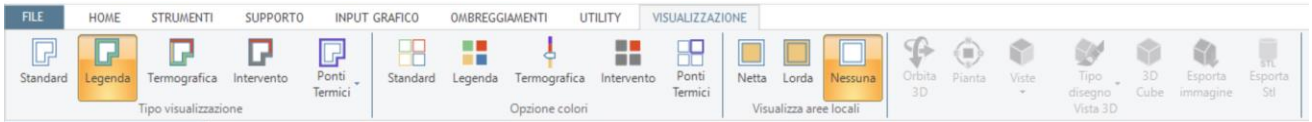
Il pulsante **RICERCA LOCALI** consente di ricercare una zona e/o un locale specifico tra quelli identificati nel progetto. La funzione risulta particolarmente utile in caso di edifici molto grandi con un numero elevato di locali e zone (per tale funzione fare riferimento al paragrafo 5.8.5.4)



Il pulsante consente di richiamare l'elenco dei **VIDEO TUTORIAL** disponibili per meglio comprendere le funzionalità e le modalità operative dell'input grafico.

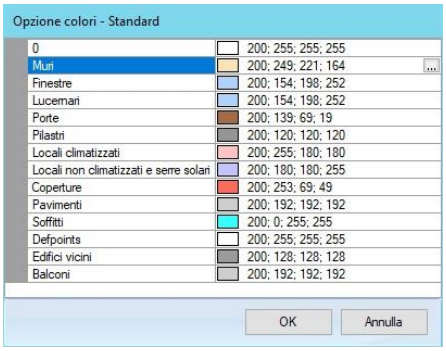
Sezione "Legende"
- **Configura**, per configurare lo stile di legenda da utilizzare nel disegno (per tale funzione fare riferimento al paragrafo 5.8.5.6).
- **Inserisci**, per inserire le legende configurate nell'area grafica. L'inserimento comporta la ricreazione di tutti gli elementi legenda, anche quelli precedentemente cancellati.
- **Casella combinata Layout**, per scegliere lo stile, precedentemente creato nella sezione Configura, che si desidera utilizzare nello spazio di disegno per la visualizzazione di etichette e tabelle riepilogative.
- **Aggiorna**, per aggiornare solo etichette e tabelle riepilogative visibili in area grafica e ricalcolare i valori di potenza invernale ed estiva eventualmente inseriti nelle etichette dei locali.

- **VISUALIZZAZIONE**, con associati i seguenti comandi:



Sezione “Tipo visualizzazione” e “Opzione colori”

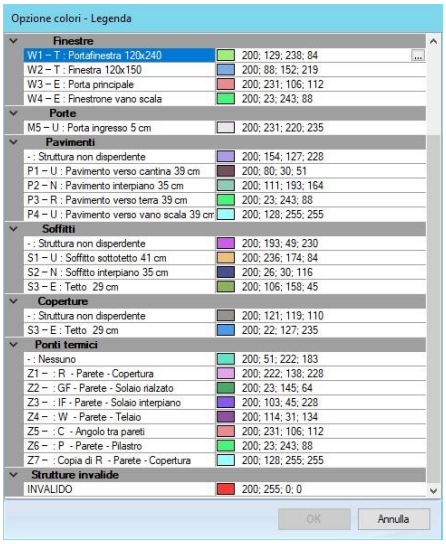
- **Standard, Legenda, Termografica, Intervento** o **Ponti termici** per scegliere il tipo di visualizzazione che si intende adottare sia per la vista 2D che 3D del disegno e caratterizzarne i relativi colori (sezione “Opzione colori”).



Opzione colori – Visualizzazione standard

Con la visualizzazione standard, si ha una rappresentazione semplice ed essenziale del disegno.

Gli elementi sono rappresentati da linee (muri, finestre, porte, … …), i cui colori possono essere personalizzati dall’utente secondo le proprie esigenze.

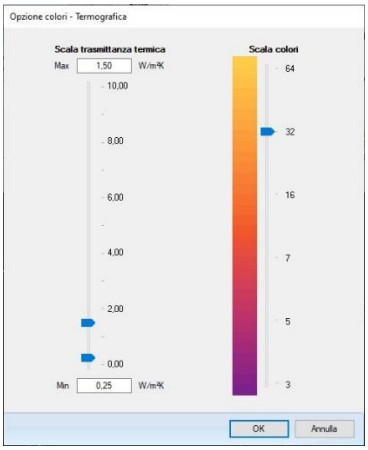


Opzione colori – Visualizzazione Legenda

Con la visualizzazione legenda, le diverse strutture impiegate nel disegno vengono rappresentate con delle campiture.

I colori delle campiture possono essere definiti dall’utente per ogni tipologia di componente disegnato.

Si consiglia di adottare tale visualizzazione in fase di esportazione DXF del disegno, poiché viene inserita anche la **legenda delle strutture termiche**, con indicazione di colore, codice e descrizione del componente utilizzato nel disegno (paragrafo 5.6.6).



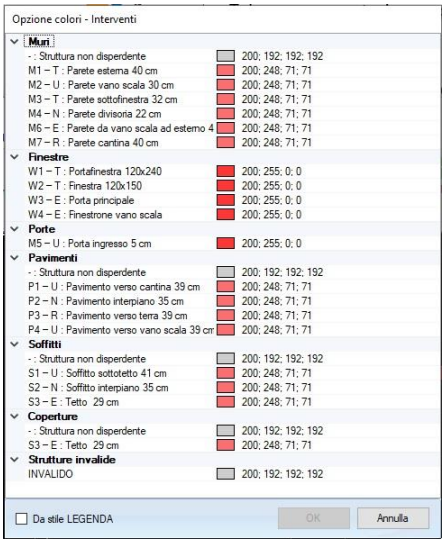
Opzione colori – Visualizzazione Termografica

Con la visualizzazione termografica, è possibile visualizzare l’andamento delle trasmittanze termiche degli elementi (opachi e trasparenti) che compongono l’edificio disegnato.

Tale rappresentazione permetterà di identificare gli elementi maggiormente disperdenti (colore rosso) ed eventualmente adottare su di essi delle misure di risparmio energetico.

Nella sezione “Opzione colori” è necessario:

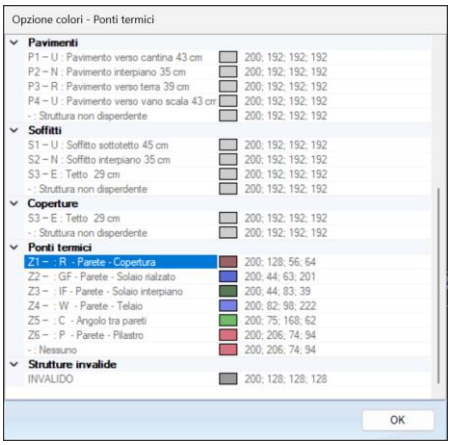
- impostare la scala da adottare per i valori di trasmittanza termica, inserendone il valore massimo e minimo, in W/m^2K e
- il numero di colori da adottare, da un minimo di 3 ad un massimo di 64.



Opzione colori – Visualizzazione Intervento

Con la visualizzazione Intervento, è possibile visualizzare in rosso le strutture che non hanno il check "Struttura esistente", ossia tutte quelle strutture che sono oggetto di riqualificazione energetica.

Le strutture che nel progetto rimangono identiche allo stato di fatto e non subiscono variazioni vengono visualizzate in grigio.



Opzione colori – Visualizzazione Ponti termici

Con la visualizzazione ponti termici è possibile avere una visione di insieme di quali ponti termici sono stati inseriti nel modello e su quali elementi.
Gli elementi costruttivi saranno rappresentati con dei toni di grigio mentre i ponti termici saranno evidenziati mediante i colori indicati nella scala di colori Opzione colori – Ponti termici.

Sezione "Visualizzazione aree locali"

- **Netta/Lorda**, per campire le aree che rappresentano, in pianta, le superfici nette e lorde dei locali.
- **Nessuna**, per eliminare la campitura di visualizzazione delle aree.

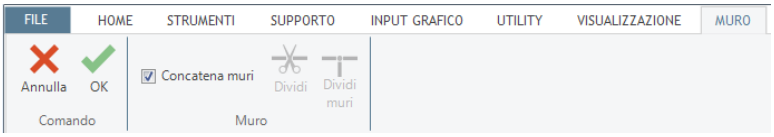
Sezione "Vista 3D"

- **Orbita 3D/Pianta**, per ruotare dinamicamente il disegno: il programma applica di default il punto di rotazione dell'orbita nel centro del disegno.
- **Pianta**, per visualizzare in pianta la planimetria disegnata.
- **Viste**, per cambiare il tipo di vista della parte grafica, scegliendo tra viste assonometriche o prospetti (frontali, laterali e retro).
- **Tipo disegno**, per personalizzare lo stile di visualizzazione del disegno 3D, scegliendo ad esempio uno stile realistico ("Ombreggiato") oppure visualizzando gli oggetti con semplici linee senza riempire le facce ("Wireframe").
- **3D Cube**, per visualizzare un cubo nella parte in basso a sinistra dell'area di disegno 3D; selezionando le varie parti del "cubo" è possibile ruotare e cambiare vista all'area grafica.
- **Esporta immagine**, per visualizzare un pannello di scelta del percorso in cui salvare l'immagine del 3D dell'edificio (in un file formato .png, .bmp o .jpg).
- **Esporta Stl**, per esportare un file in formato .STL ed effettuare l'eventuale stampa di un modellino solido con stampante 3D.

Attenzione

I pulsanti della sezione "Vista 3D" risultano disabilitati se nella scheda "INPUT GRAFICO" non è stato attivato il pulsante di visualizzazione 3D del disegno.

- **MURO**, con associati i seguenti comandi:

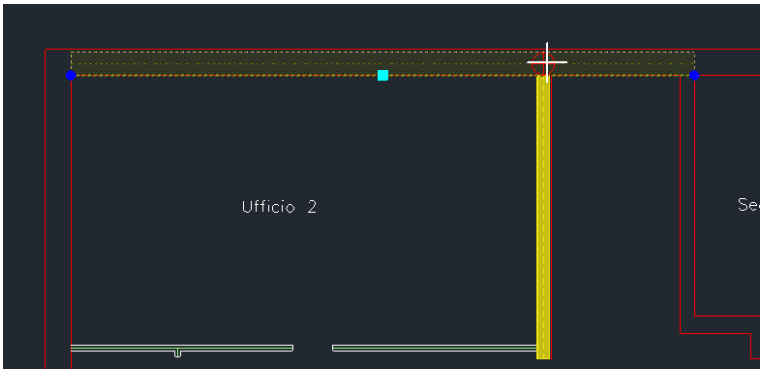


Sezione “Comando”

- **Annulla / OK**, per annullare o confermare il tracciamento delle murature (i pulsanti sono attivi in fase di tracciamento o modifica della muratura)

Sezione “Muro”

- **Concatena muri**, per mantenere attivo il comando Muri e tracciare in successione più murature, tutte concatenate tra di loro.
- **Dividi**, per spezzare un muro in un punto desiderato, specificato dall’utente.
- **Dividi muri**, per spezzare automaticamente le murature in corrispondenza dell’incontro di più muri. Nell’immagine sottostante, ad esempio, si vuole dividere la struttura selezionata (M1 - muro di colore verde) in corrispondenza della tramezza interna (M2 - muro di colore giallo).
  Selezionare quindi la parete M1, cliccare sul pulsante DIVIDI MURI ed effettuare un click del mouse in corrispondenza dell’incontro delle murature. Una volta individuato il punto di incontro (cerchio rosso) selezionarlo con il tasto sinistro del mouse per effettuare la divisione.



- **LOCALE**, con associati i seguenti comandi:



Sezione “Comando”

- **Annulla / OK**, per annullare o confermare le modifiche sui locali (divisione di pavimenti/soffitti e unione di locali).

Sezione “Locale”

- **Dati**, per richiamare la maschera di inserimento dati del locale climatizzato (paragrafo 5.6.4.7).

Sezione “Pavimenti” - “Soffitti”

- **Dividi**, per gestire le situazioni in cui all’interno dello stesso locale possono essere presenti differenti tipologie di pavimento o di soffitto.
- **Modifica**, per modificare la suddivisione dei pavimenti o soffitti, agendo direttamente sulle linee di suddivisione. Il comando abilita un’ulteriore sezione con i comandi utili alla modifica.
- **Elimina**, per cancellare qualsiasi suddivisione di pavimenti o soffitti nel locale selezionato.

- **TETTO**, con associati i seguenti comandi:



Sezione “Comando”

- **Annulla / OK**, per annullare o confermare le modifica sui locali (divisione di pavimenti/soffitti e unione di locali).

Sezione “Tetto”

- **Modifica**, per modificare le caratteristiche geometriche di un tetto già disegnato in precedenza (il comando è attivo solo quando si seleziona un tetto precedentemente disegnato).

- **Linee di contorno**, per disegnare le linee di contorno di una nuova copertura, specificando la quota di riferimento, la pendenza delle falde e l'eventuale ombreggiamento (paragrafo 5.6.4.6).
- **Seleziona**, per selezionare le linee di contorno di un tetto precedentemente disegnate e modificarne le caratteristiche dopo averlo disegnato.

Sezione "Falde"
- **Dividi**, per disegnare graficamente delle porzioni di tetto caratterizzate da differente stratigrafia o tipologia (ad esempio in presenza di ultimi piani riscaldati mansardati, la falda è di tipo T ma la porzione di tetto che si affaccia sul vano scala non riscaldato è di tipo E, paragrafo 5.6.7.1).
- **Modifica**, per modificare le linee che delimitano la porzione di tetto disegnata graficamente con il comando DIVIDI.
- **Elimina**, per eliminare una divisione di tetto precedentemente disegnata.

Sezione "Lucernari"
- **Aggiungi**, per inserire un componente finestrato sulla copertura dell'edificio (paragrafo 5.6.7.4).

Sezione "Abbaini"
- **Aggiungi**, per inserire un abbaino sulla copertura dell'edificio (paragrafo 5.6.7.5).

Sezione "Shed"
- **Aggiungi**, per inserire uno shed sulla copertura dell'edificio (paragrafo 5.6.7.6). Il pulsante risulta attivo solo se il tetto su cui si vuole aggiungere uno shed è piano.

- **OSTACOLO**, con associati i seguenti comandi:



Sezione "Comando"
- **Annulla / OK**, per annullare o confermare il tracciamento degli ostacoli (i pulsanti sono attivi in fase di tracciamento o modifica dell'ostacolo).

Sezione "Edifici vicini"
- **Modifica**, per modificare un ostacolo precedentemente disegnato.
- **Aggiungi vertici**, per modificare un ostacolo aggiungendo vertici al disegno.
- **Seleziona**, per effettuare modifiche all'ostacolo selezionando i vertici di cui è composto.

- **BALCONE**, con associati i seguenti comandi:



Sezione "Comando"
- **Annulla / OK**, per annullare o confermare il tracciamento degli ostacoli (i pulsanti sono attivi in fase di tracciamento o modifica dell'ostacolo).

Sezione "Balconi"
- **Modifica**, per modificare un balcone precedentemente disegnato.
- **Vertici**, per modificare un balcone aggiungendo vertici al disegno.
- **Seleziona**, per effettuare modifiche al balcone selezionando i vertici di cui è composto.

5.6.1.2 BARRA DI STATO

Nella barra di stato sono presenti alcuni "box" che evidenziano se alcuni comandi sono attivi (box di colore verde) o disattivi (box di colore rosso). È possibile attivare (o disattivare) questi comandi con un semplice clic del mouse all'interno del box.



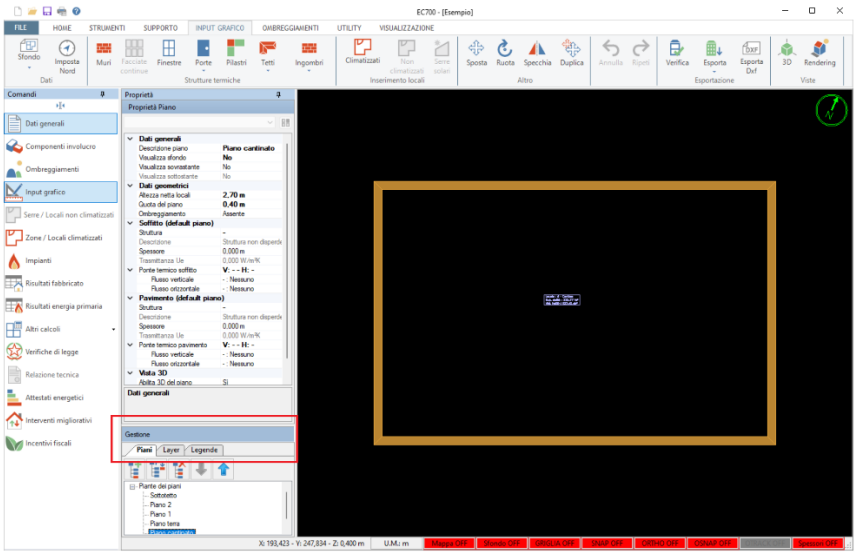
I comandi attivabili direttamente dalla barra di stato sono: Mappa, Sfondo, Griglia, Snap (alla griglia), Ortho, Osnap (allo sfondo e agli oggetti disegnati) e Otrack.

Selezionando alcuni di questi box con il tasto destro del mouse è possibile visualizzare la finestra di dialogo in cui modificare le impostazioni del comando stesso.

Sulla barra di stato sono anche presenti le coordinate tridimensionali del punto in cui si trova il puntatore del mouse e l'unità di misura con la quale sono visualizzate le dimensioni degli elementi nella maschera di disegno.

5.6.2 CREAZIONE PIANI E DATI DI DEFAULT

La creazione dei piani avviene nella sezione “Gestione piani”, visualizzata nell’immagine sottostante.



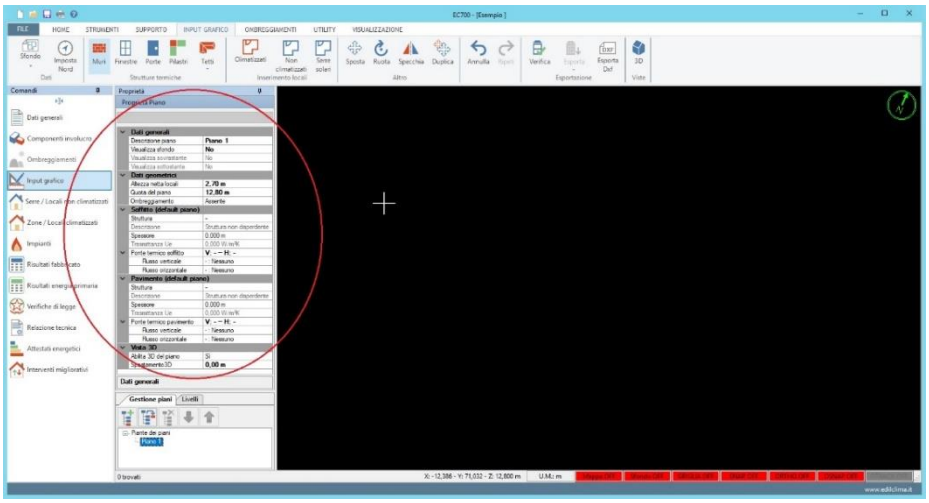
In questa sezione sono presenti i pulsanti per creare un nuovo piano  , duplicare un piano esistente  , cancellare un piano selezionato  (previo messaggio di avviso) e per modificare la posizione del piano  .

> ***Attenzione***
> La **duplicazione di un piano esistente**, comporterà la copia di tutti gli elementi disegnati (muri, finestre, pilastri, …), ad eccezione dei locali climatizzati, non climatizzati e serre solari, del file di sfondo (DWG o Immagine) e di eventuali tetti disegnati.

Utilizzando i comandi sopra descritti, il programma provvede ad aggiornare la struttura dell’albero di navigazione, visualizzando un nodo per ciascun piano.
Selezionando il piano, sarà possibile definirne le proprietà nella relativa sezione (per spostarsi da un piano all'altro basta selezionare il nodo corrispondente sull’albero di navigazione).

Nella sezione di gestione piani è inoltre presente la scheda “Layer” nella quale **accendere o spegnere** alcuni layer del disegno o dello sfondo CAD importato oppure **cancellare** tutti gli elementi appartenenti al layer selezionato.

Nella sezione “Legende” è possibile **accendere o spegnere** alcune Etichette o le Tabelle riepilogative oppure **cancellare** tutti gli elementi appartenenti al layer Legenda selezionato.



Dati generali
Inserire la descrizione del piano selezionato e scegliere se visualizzare o meno l’eventuale file di sfondo utilizzato per il ricalco dell’edificio (paragrafo 5.6.3).

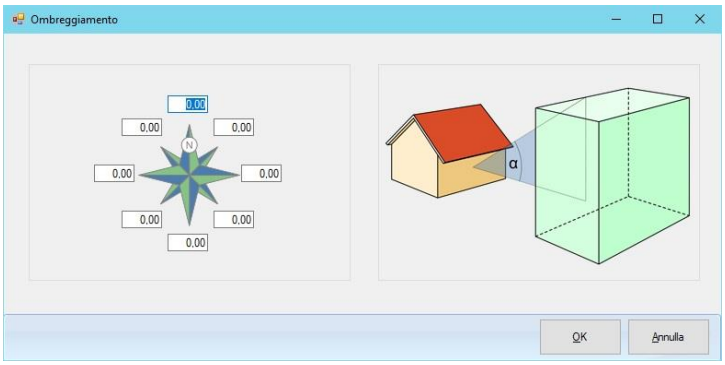
È inoltre possibile visualizzare il piano sottostante o sovrastante: tale funzione risulta particolarmente utile in caso di suddivisione di soffitti e/o pavimenti (paragrafo 5.6.7.1) e di allineamento dei piani.

Dati geometrici

Inserire l'**altezza netta** dei locali (viene proposto di default un valore pari a 2,7 m modificabile dall'utente) e la **quota** a cui si trova il piano (il valore è richiesto rispetto al calpestio).

La quota deve essere inserita solo per il primo piano dell'edificio (ad esempio il piano terra); per i piani successivi tale valore sarà calcolato automaticamente dal programma, sommando alla quota inserita, lo spessore del soffitto di default inserito nel piano sottostante.

Inserire l'**ombreggiamento dovuto all'orografia del territorio** (montagne e/o colline vicine), premendo il relativo pulsante verrà visualizzata la seguente maschera di inserimento dati.



Inserire gli **angoli sottesi dagli ostacoli**: per ogni esposizione, digitare il valore dell'angolo α nella casella corrispondente. Per angolo sotteso da un ostacolo s'intende l'angolo che ha il vertice al centro della superficie considerata e che ha come lati la semiretta parallela al piano orizzontale e la semiretta tangente la parte superiore dell'ostacolo, come indicato nell'immagine presente nella maschera.

> ***Nota***
>
> L'inserimento dell'ombreggiamento dovuto all'orografia del territorio è sempre attivo, indipendentemente dal tipo di calcolo degli ombreggiamenti (manuale o automatico) scelto nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" (paragrafo 5.1.3.1).
>
> Tale ombreggiamento andrà a "sommarsi" agli ombreggiamenti eventualmente definiti relativi a ostacoli esterni, aggetti orizzontali (balconi) ed aggetti verticali (rientranze finestre ed ombreggiamenti reciproci).

Soffitto (default piano)

Selezionando la casella combinata "Struttura", viene visualizzato l'elenco dei soffitti creati precedentemente nella sezione COMPONENTI INVOLUCRO/SOFFITTI; l'utente ha la possibilità di selezionare il codice della struttura che intende utilizzare come "Soffitto di default" per il piano attivo.

Tale scelta può comunque essere modificata all'interno di ciascun locale.

Selezionando una struttura dall'elenco, verranno automaticamente compilati i campi **descrizione**, **spessore**, **trasmittanza Ue** (ovvero trasmittanza termica per calcolo di energia, espressa in W/(m^{2}K) e **tipo calcolo** (campo presente solo in caso di strutture di tipo U, rivolte verso locali non climatizzato o serre solari).

Se viene selezionata la voce "**Struttura non disperdente**" il programma interpreta che il soffitto del piano in questione non è presente o non è da includere tra gli elementi disperdenti e rende editabile il campo "Spessore", in modo tale da consentire la corretta valutazione del volume lordo dell'edificio e delle superfici delle pareti perimetrali che lo delimitano.

Ponte termico soffitto

Scegliere i ponti termici con flusso termico verticale (**V**) ed orizzontale (**O**) da associare al soffitto di default del piano.

Selezionando la casella combinata "**Flusso verticale**" o "**Flusso orizzontale**" viene visualizzato l'elenco dei ponti termici definiti precedentemente nella sezione COMPONENTI INVOLUCRO/PONTI TERMICI; l'utente ha la possibilità di selezionare il codice del ponte termico che intende utilizzare come "Ponte termico con flusso verticale o orizzontale di default del soffitto" per il piano attivo.

Tale scelta può comunque essere modificata all'interno di ciascun locale.

Pavimento (default piano)

Selezionando la casella combinata "Pavimento" viene visualizzato l'elenco dei pavimenti definiti precedentemente nella sezione COMPONENTI INVOLUCRO/PAVIMENTI; l'utente ha la possibilità di selezionare il tipo di struttura che intende utilizzare come "Pavimento di default" per il piano attivo.

Tale scelta può comunque essere modificata all'interno di ciascun locale che sarà successivamente disegnato.

Selezionando una struttura dall'elenco, verranno automaticamente compilati i campi **descrizione**, **spessore**, **trasmittanza Ue** (ovvero trasmittanza termica per calcolo di energia, espressa in W/m^2K) e **tipo calcolo** (campo presente solo in caso di strutture di tipo U, rivolte verso locali non climatizzato o serre solari).

Se viene selezionata la voce "**Struttura non disperdente**" il programma interpreta che il pavimento del piano in questione non è presente o non è da includere tra gli elementi disperdenti e rende editabile il campo "Spessore", in modo tale da consentire la corretta valutazione del volume lordo dell'edificio e delle superfici delle pareti perimetrali che lo delimitano.

Ponte termico pavimento

Scegliere i ponti termici con flusso termico verticale (**V**) ed orizzontale (**O**) da associare al pavimento di default del piano.

Selezionando la casella combinata "**Flusso verticale**" o "**Flusso orizzontale**" viene visualizzato l'elenco dei ponti termici definiti precedentemente nella sezione COMPONENTI INVOLUCRO/PONTI TERMICI; l'utente ha la possibilità di selezionare il codice del ponte termico che intende utilizzare come "Ponte termico con flusso verticale o orizzontale di default del pavimento" per il piano attivo.

Tale scelta può comunque essere modificata all'interno di ciascun locale.

Nota

Se nella scheda "Regime normativo" dei "Dati generali" del lavoro è stato scelto il **calcolo percentuale dei ponti termici**, le caselle relative ai ponti termici di pavimento e soffitto, verticali e orizzontali non verranno visualizzate.

Vista 3D

Scegliere se abilitare la visualizzazione 3D del piano selezionato, specificando eventualmente lo spostamento verticale della quota del piano.

Attenzione

I dati di default inseriti nelle "Proprietà del piano" costituiscono le impostazioni di default che il programma propone automaticamente nella successiva fase di identificazione dei locali climatizzati dell'edificio.

È possibile **aggiornare automaticamente i dati di default** di tutti i locali del piano, seguendo le indicazioni di compilazione di cui al paragrafo 5.6.4.2.

5.6.3 IMPOSTAZIONI DI DISEGNO

Il modulo Input grafico permette di utilizzare due diverse modalità di rilievo:

- **disegnare direttamente** la planimetria dell'edificio da progettare, utilizzando gli strumenti messi a disposizione dal modulo grafico;
- **disegnare utilizzando uno sfondo**, da utilizzare come riferimento per il ricalco ed il disegno di tutti gli elementi dell'edificio da rilevare, elaborato con un altro programma nei diversi formati CAD (DWG o DXF) o Immagine (JPG, JPEG, PNG o BMP).

5.6.3.1 DISEGNO SENZA SFONDO

Per procedere al disegno "libero" dell'edificio occorre:

- definire l'unità di misura con cui si vuole lavorare (m, dm, cm o mm), premendo il pulsante DISEGNO della barra multifunzione (scheda "Utility");
- definire le dimensioni della griglia (Lato lungo X e Lato lungo Y), premendo il pulsante GRIGLIA della barra multifunzione (scheda "Utility");
- definire il passo di spostamento del cursore (Intervallo di snap – Lato lungo X e Lato lungo Y), che in genere corrisponde a quello della griglia.

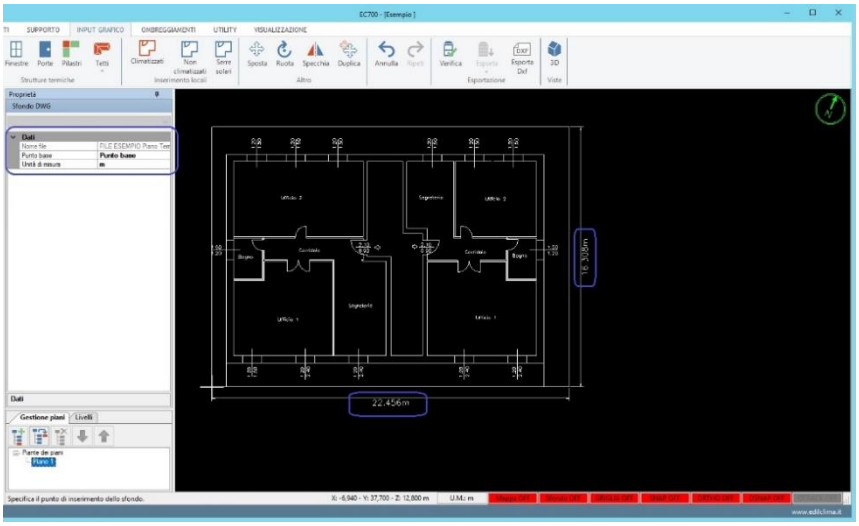
Nota

Le dimensioni della griglia e dello snap servono per definire gli spostamenti del cursore.

5.6.3.2 DISEGNO CON SFONDO "CAD"

Nel caso si voglia utilizzare come sfondo un file DWG o DXF è necessario premere il pulsante **SFONDO** della barra multifunzione (menù "Input grafico") e selezionare la voce **CAD**.

Scegliere il percorso in cui si trova il file (DWG o DXF) da importare e confermare con il pulsante APRI: viene visualizzata la maschera sottostante in cui l'anteprima del disegno selezionato è agganciato al puntatore del mouse e vengono indicate le dimensioni del foglio di lavoro (riquadri blu).



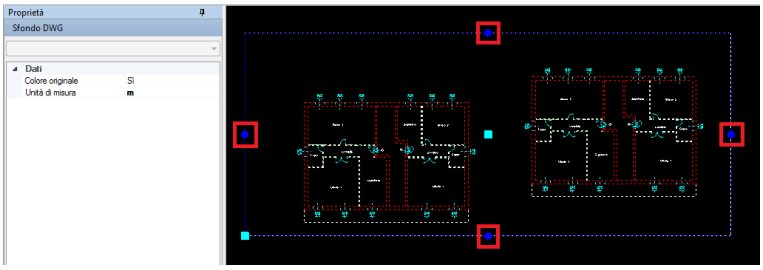
Nelle **proprietà dello sfondo** (riquadro rosso nell'immagine precedente) occorre quindi:

1. definire il punto di inserimento del file di sfondo, scegliendo tra "Punto base" (di default in basso a sinistra del disegno) o "Centro" della pianta;
2. scegliere l'**unità di misura** con cui si vuole lavorare (m, dm, cm o mm), in base all'unità di misura del disegno da importare.

Premere infine il tasto sinistro del mouse nell'area grafica per confermare l'inserimento dello sfondo: il disegno risulterà ora posizionato e si potrà procedere al ricalco dell'edificio.

> ***Nota***
> Nel riquadro delle Proprietà dello sfondo viene riportato anche il **nome del file** CAD o IMMAGINE importati.

In caso di necessità è possibile **ritagliare una parte** dell'area visualizzata, agendo sui punti di aggancio evidenziati nell'immagine sottostante.

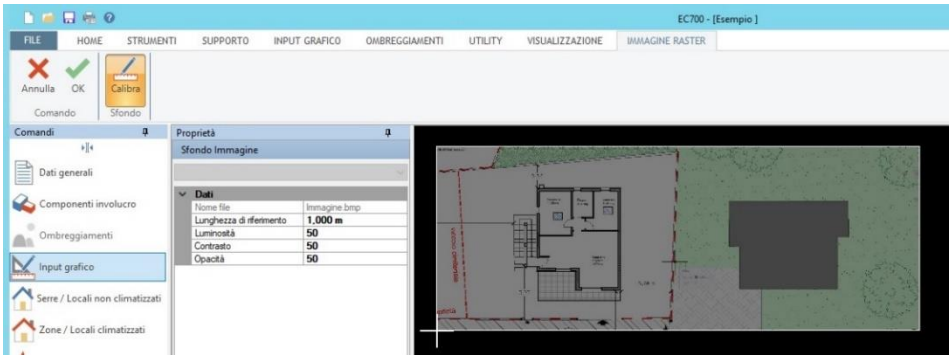


> ***Nota***
> Si ricorda che il programma non riconosce come entità architettoniche gli elementi del disegno di sfondo, questi ultimi andranno pertanto ricalcati a cura dell'operatore.

5.6.3.3 DISEGNO CON SFONDO "IMMAGINE"

Nel caso si voglia utilizzare come sfondo un file Immagine (JPG, JPEG, PNG o BMP) è necessario premere il pulsante **SFONDO** della barra multifunzione (menù "Input grafico") e selezionare la voce **IMMAGINE**.

Scegliere il percorso in cui si trova l'Immagine da importare e confermare con il pulsante APRI: viene visualizzata la maschera sottostante in cui l'anteprima dell'immagine selezionata è agganciata al puntatore del mouse.
Inserire l'immagine cliccando nel punto desiderato dell'area di disegno.



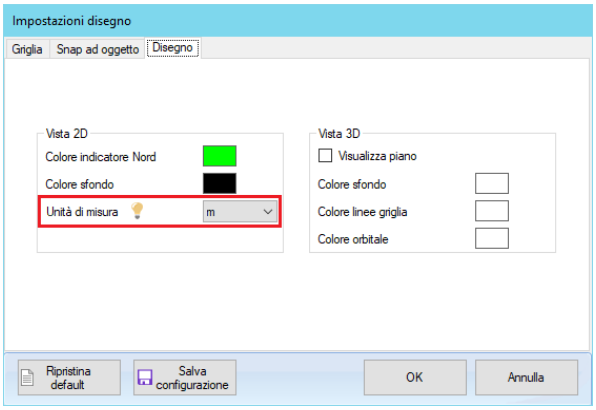
Una volta inserita l'immagine nell'area grafica, viene attivato automaticamente il pulsante **CALIBRA** per impostare correttamente la scala del disegno. La procedura di calibrazione di seguito descritta vale sia in fase di primo inserimento dell'immagine di sfondo che per ricalibrare un'immagine già inserita in precedenza.

Procedura

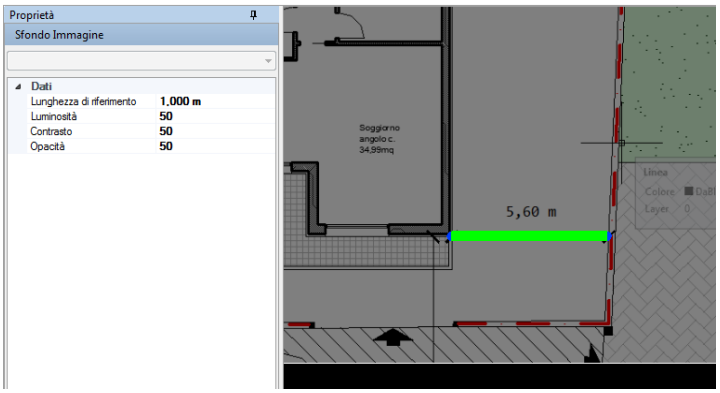
CALIBRAZIONE DI UN'IMMAGINE

Per CALIBRARE un'immagine è necessario adottare la procedura di seguito descritta.

- Scegliere l'**unità di misura** con cui si vuole lavorare (m, dm, cm o mm), premendo il pulsante DISEGNO della barra multifunzione (scheda "Utility").



- Specificare **graficamente il punto iniziale e finale della linea di riferimento**: nell'immagine sottostante, ad esempio, si è presa come linea di riferimento la quota indicata, pari a 5,60 m.



- Inserire la "**Lunghezza di riferimento**" della linea disegnata nel relativo campo delle proprietà dello sfondo (riquadro rosso).
- Confermare la calibrazione con **il pulsante OK** della barra multifunzione o premere ANNULLA per interrompere l'operazione di calibrazione.

Nelle **proprietà dello sfondo Immagine** (riquadro rosso) è possibile specificare **Luminosità**, **Contrasto** ed **Opacità** dell'immagine importata secondo le proprie esigenze (valore compreso tra 0 = valore minimo e 100 = valore massimo).

Come visto al paragrafo precedente per il file CAD, in caso di necessità è possibile **ritagliare** una parte dell'immagine visualizzata, agendo sui punti di aggancio visualizzati a seguito della selezione del file di sfondo.

5.6.4 PROCEDURA DI DISEGNO

Completate le operazioni di impostazione del disegno, viene visualizzata l'area grafica con il file di sfondo scelto (CAD o Immagine) o, se non si è scelto alcun file, l'area di disegno apparirà vuota.
Nei paragrafi seguenti è descritta la procedura di disegno che utilizza uno sfondo in formato CAD (DWG o DXF).

> ***Nota***
> Per disegni con sfondo si consiglia di disattivare lo SNAP alla griglia e la funzione ORTHO, e di attivare lo SNAP allo sfondo per poter seguire con precisione i contorni dello sfondo da ricalcare.

5.6.4.1 INSERIMENTO DEL NORD

Selezionare il pulsante **IMPOSTA NORD** nella barra multifunzione per definire l'orientamento del disegno.

Con il pulsante sinistro del mouse posizionare il centro del simbolo nel punto desiderato, definire la misura, il raggio (dimensione del simbolo) ed infine la direzione; viene visualizzato il simbolo indicante il Nord nella posizione e con l'orientamento desiderati.
In alternativa, la direzione del NORD può essere inserita specificando direttamente l'angolo di rotazione: con il pulsante sinistro del mouse posizionare il centro del simbolo nel punto desiderato e digitare l'angolo desiderato da tastiera (l'angolo deve essere specificato in senso antiorario).



Esempio 1: posizione del NORD in caso di angolo di rotazione = 0°



Esempio 2: posizione del NORD in caso di angolo di rotazione = 45°

> ***Nota***
> Nel caso in cui non venga definito l'orientamento, il programma assume automaticamente come orientamento del Nord la parte superiore dell'area di disegno.

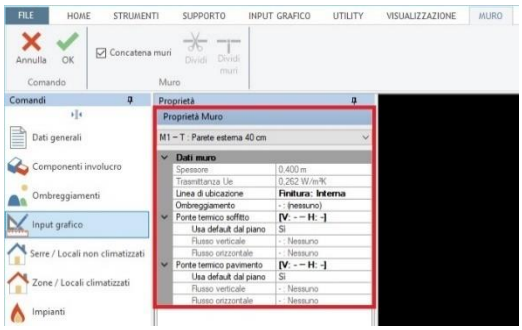
5.6.4.2 TRACCIAMENTO DEI MURI

Passare alla fase di disegno delle murature, applicando un adeguato fattore di ZOOM. I profili da ricalcare sono quelli di **tutti i muri (interni ed esterni)** che delimitano l'edificio verso l'ambiente esterno e/o interno.

Selezionando il pulsante **MURI** della barra multifunzione viene attivato il comando di tracciamento delle murature, create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / MURI (paragrafo 5.2).
Viene abilitata la relativa scheda "MURO" (paragrafo 5.6.1).



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Muro** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



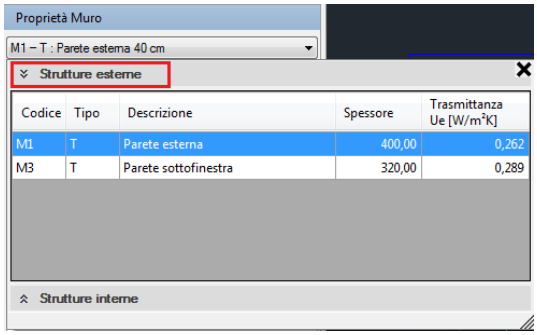
- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole disegnare dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**".
- Definire la **linea di ubicazione** (interna, mezzeria o esterna) che si intende adottare durante il tracciamento della muratura.
- Scegliere il tipo di ombreggiamento da associare alla muratura; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati precedentemente all'interno del programma.
- Definire i ponti termici con flusso verticale ed orizzontale di soffitto e pavimento.

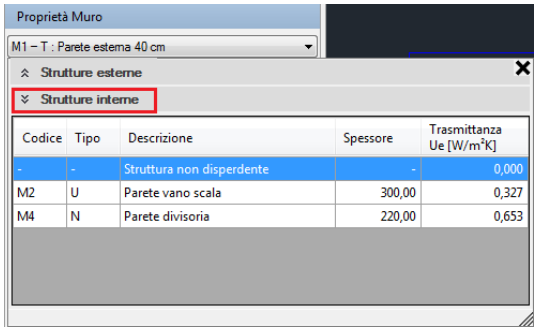
Selezionando "sì" nel campo "Usa default del piano" si **adottano i ponti termici di default** specificati per il piano su cui si sta disegnando (paragrafo 5.6.2).
In caso contrario, selezionando "No", è possibile associare ponti termici differenti, secondo le proprie esigenze.

Attenzione

Selezionando "Sì" nel campo "Usa default del piano", i **dati saranno aggiornati automaticamente** ad ogni modifica dei dati di default del piano (paragrafo 5.6.2).

Aprendo la casella combinata dei muri, è possibile scegliere se tracciare una **Struttura esterna o interna**, a seconda di quale menù viene scelto dall'utente.



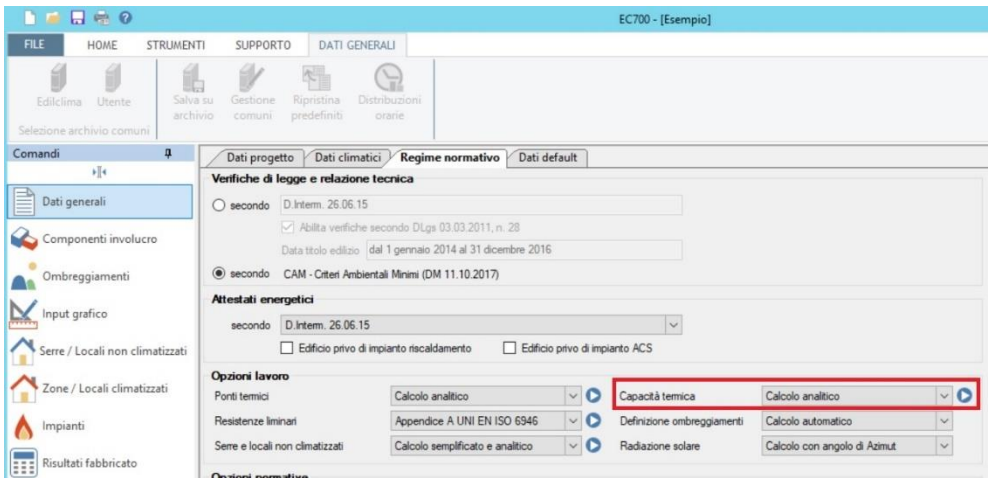


Nella sezione **"Strutture esterne"** sono riportate tutte le murature di tipo T - G - E - R create in precedenza nella maschera COMPONENTI INVOLUCRO / MURI.

Nella sezione **"Strutture interne"** sono riportate tutte le murature di tipo U - A - N - D create in precedenza nella maschera COMPONENTI INVOLUCRO / MURI.

Attenzione

L'utilizzo di **strutture di tipo D** per il tracciamento dei muri interni è utile solo se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" è stato selezionato il calcolo analitico della capacità termica areica (paragrafo 5.1.3).



Se si dispone di uno sfondo (DWG o DXF) e se è stato attivato lo SNAP allo sfondo, sarà possibile agganciarsi ad uno spigolo dello sfondo; posizionare il cursore del mouse in corrispondenza del punto desiderato in modo da far apparire un quadratino giallo attorno al vertice e premere il pulsante sinistro del mouse per effettuare l'aggancio.

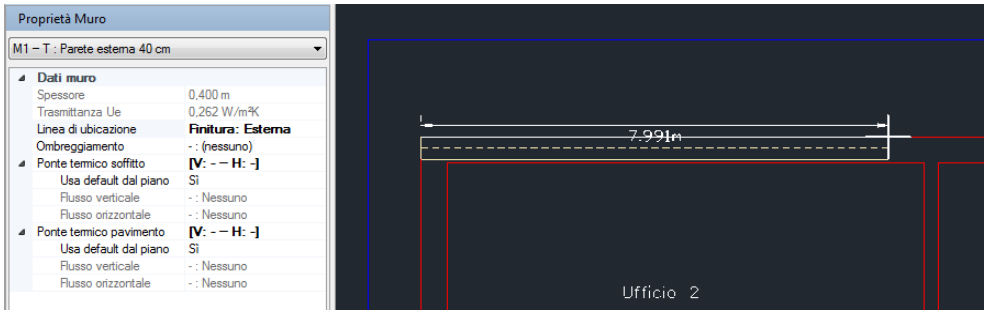
Procedere con il disegno di tutte le strutture che compongono l'edificio, ricalcando il profilo interno, esterno o la mezzeria in funzione del tipo di linea di ubicazione scelta nel tracciamento della muratura.

Nota

Il disegno delle murature deve seguire la **linea di ubicazione** scelta per il tracciamento del muro.
Nell'immagine sotto riportata, ad esempio, si è scelto di tracciare il muro con linea di ubicazione = "**Interna**" e pertanto il tracciamento deve avvenire a partire dal filo interno della muratura.

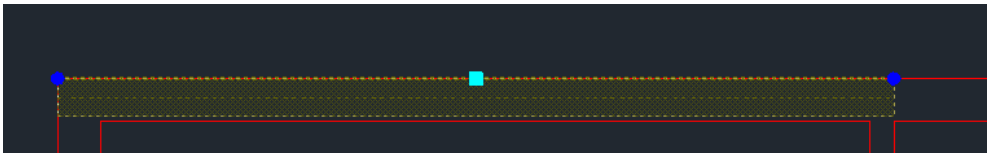


Nell'immagine sotto riportata, ad esempio, si è scelto di tracciare il muro con linea di ubicazione = "**Esterna**" e pertanto il tracciamento deve avvenire a partire dal filo esterno della muratura.



Selezionando un muro disegnato, è possibile:

- **modificare le caratteristiche** dell'elemento (codice e tipologia del muro, ombreggiamento, ponti termici), agendo sui dati visualizzati nella finestra delle Proprietà del muro;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **Spostare** o **modificare** l'elemento, agendo rispettivamente sul punto di spostamento (quadrato azzurro) o sui punti di ancoraggio (cerchi blu).

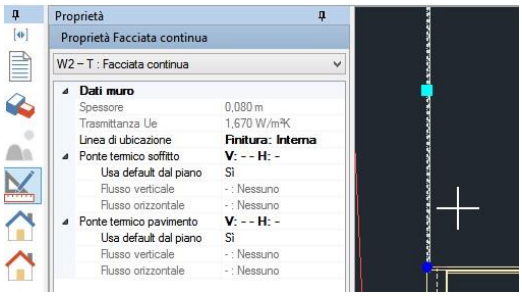


5.6.4.3 INSERIMENTO FACCIATE CONTINUE, FINESTRE

Selezionando il pulsante **FACCIATE CONTINUE** della barra multifunzione viene attivato il comando di inserimento delle facciate continue, create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / COMPONENTI FINESTRATI con apposizione del check "facciata continua" (paragrafo 5.4).
Selezionando il comando, viene abilitata la relativa scheda "FACCIATA CONTINUA" (paragrafo 5.6.1).



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Facciata continua** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



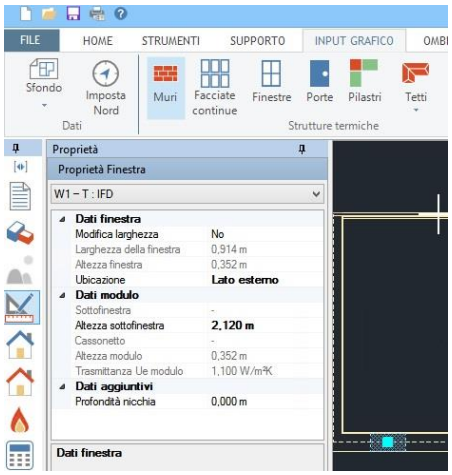
- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole disegnare dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**".
- Definire la **linea di ubicazione** (interna, mezzeria o esterna) che si intende adottare durante il tracciamento della facciata continua.
- Definire i ponti termici con flusso verticale ed orizzontale di soffitto e pavimento.

Selezionando "Sì" nel campo "Usa default del piano" si **adottano i ponti termici di default** specificati per il piano su cui si sta disegnando (paragrafo 5.6.2).
In caso contrario, selezionando "No", è possibile associare ponti termici differenti, secondo le proprie esigenze.
Le modalità di tracciamento delle facciate continue sono le medesime descritte per i muri al paragrafo 5.6.4.2.

È possibile inserire una finestra definita come "Facciata continua" anche utilizzando il comando "Finestre" di seguito descritto. Se la facciata continua si estende su più locali (ossia ci sono tramezze interne che si agganciano alla facciata continua, oppure solai interpiano), il software riproporziona automaticamente le varie aree di facciata tra i vari locali attribuendo a tutte la trasmittanza U_{cw} calcolata, in conformità alla norma UNI EN ISO 12631. Questa possibilità è utile a descrivere edifici dotati ad esempio di **finestre a nastro**.

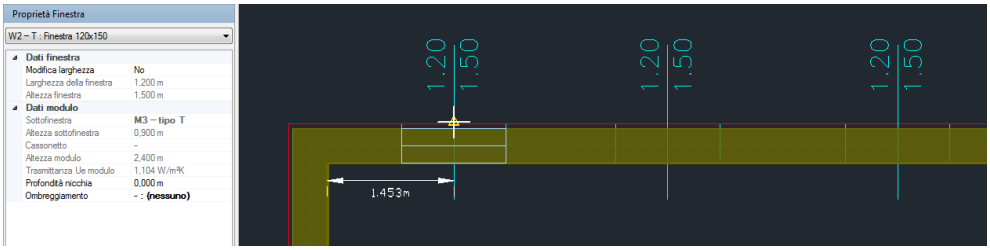
Selezionando il pulsante **FINESTRE** della barra multifunzione viene attivato il comando di inserimento dei moduli finestrati, creati precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / COMPONENTI FINESTRATI (paragrafo 5.4). E' possibile cambiare il punto di riferimento per l'inserimento della finestra premendo la barra spaziatrice.

Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Finestra** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



- Scegliere il **codice del modulo** che si vuole inserire dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi relativi alla finestra (**Larghezza** e **Altezza**) ed al modulo (presenza di cassonetto e/o sottofinestra, con le relative caratteristiche geometriche e termiche).
  Selezionando "Sì" nel campo "**Modifica larghezza**" è possibile specificare un valore di larghezza differente per il modulo.
- Inserire l'"**Altezza sottofinestra**" nel caso in cui il modulo scelto ne sia sprovvisto (il programma propone di default il valore 0,300 m, modificabile dall'utente).
  L'inserimento di tale grandezza è utile per il corretto posizionamento della finestra nella visualizzazione 3D dell'edificio.
- Specificare l'"**Ubicazione**" della finestra rispetto alla muratura in cui è inserita, scegliendo tra filo interno, filo esterno o mezzeria. Tale indicazione è utile solo in caso di calcolo automatico degli ombreggiamenti per determinare l'angolo di ostruzione dovuto all'eventuale rientranza dei serramenti (paragrafo 5.6.5.4).
- Specificare la "**Profondità della nicchia**" rispetto al filo interno della parete. Tale funzione è utile nel caso si voglia considerare nella superficie utile del locale l'eventuale rientranza sotto la finestra per la presenza, ad esempio, di radiatori come terminali di emissione.
- Scegliere il tipo di **Ombreggiamento** da assegnare al modulo; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati precedentemente all'interno del programma. La **voce è attiva** solo se nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo manuale degli ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3.1).

Dopo avere scelto un modulo dalla casella combinata (nell'esempio dell'immagine sottostante il modulo W2 - Finestra 120x150), premere il pulsante sinistro del mouse in corrispondenza di una muratura, per posizionare il componente finestrato scelto; l'inserimento può essere ripetuto in successione per tutti i moduli desiderati.

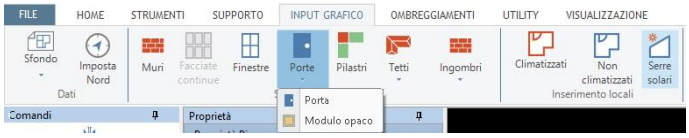


Selezionando un modulo finestrato nell'area grafica, è possibile:

- **modificare le caratteristiche** dell'elemento (codice e tipologia del modulo, ombreggiamento e profondità nicchia), agendo sui dati visualizzati nella finestra delle Proprietà della Finestra;
- **cancellare** il modulo, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **spostare** il modulo, agendo sul punto di spostamento (quadrato azzurro).

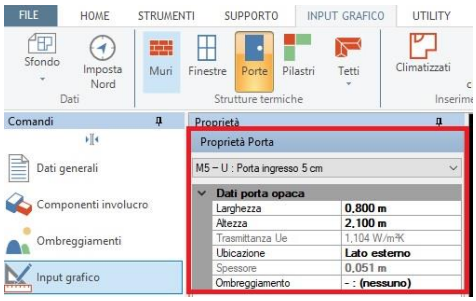
5.6.4.4 INSERIMENTO PORTE E MODULI OPACHI

Selezionando il pulsante **PORTE** della barra multifunzione viene attivato il comando di inserimento delle strutture "Porte" o "Moduli opachi". Le porte devono essere state create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / MURI (paragrafo 5.2). È possibile cambiare il punto di riferimento per l'inserimento della finestra premendo la barra spaziatrice.



INSERIMENTO PORTA

Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Porta** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole inserire dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**" sono automaticamente compilati.
- Specificare la **Larghezza** e l'**Altezza** della porta che si vuole inserire.
- Specificare l'"**Ubicazione**" della porta rispetto alla muratura in cui è inserita, scegliendo tra lato esterno o lato interno. Tale informazione non ha influenza sul rilievo delle superfici disperdenti, ma è finalizzata unicamente alla rappresentazione grafica nel disegno 2D.
- Scegliere il tipo di **Ombreggiamento** da assegnare alla porta; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati precedentemente all'interno del programma. La **voce è attiva** solo se nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo manuale degli ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3.1).

Selezionando l'elemento "Porta" nell'area grafica, è possibile:

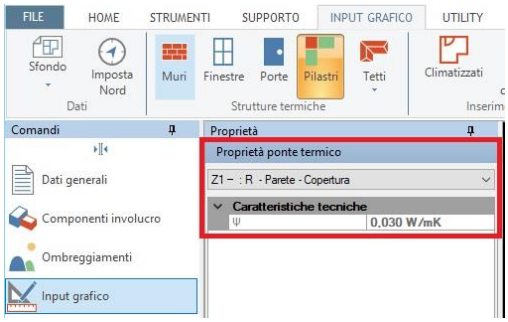
- **modificare le caratteristiche** dell'elemento (codice e tipologia della struttura, larghezza, altezza, ubicazione e tipo di ombreggiamento), agendo sui dati visualizzati nella finestra delle Proprietà della Porta;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **spostare** l'elemento, agendo sul punto di spostamento (quadrato azzurro).

INSERIMENTO MODULO OPACO

Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà modulo opaco** (vedi immagine sottostante) con le medesime proprietà della porta opaca, con l'aggiunta della proprietà "Quota", per consentire l'inserimento di moduli opachi aventi una geometria rettangolare e una determinata altezza dal piano di calpestìo.
Un esempio di utilizzo di modulo opaco è il caso di una **finestra che viene murata** e genera un'area nel muro avente stratigrafia differente.
L'inserimento di un modulo opaco non richiede che la struttura Muro collegata abbia alcuna proprietà specifica.

5.6.4.5 INSERIMENTO PILASTRI E INGOMBRI

Selezionando il pulsante **PILASTRI** della barra multifunzione viene attivato il comando di inserimento dei ponti termici, creati precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / PONTI TERMICI (paragrafo 5.3).



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà ponte termico** (vedi immagine a lato) con la possibilità di scegliere il **codice del ponte termico** che si vuole inserire dalla relativa casella combinata.

In funzione di tale scelta verrà compilato automaticamente il campo della "**Trasmittanza termica lineica** Ψ" del ponte termico.

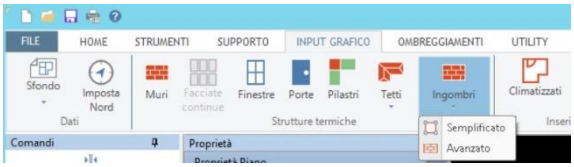
Con il comando PILASTRI è possibile inserire sia **pilastri su facciata** sia **pilastri d'angolo**.

- Nel primo caso (inserimento pilastri su facciata), dopo aver selezionato il codice del ponte termico, si procede all'inserimento agendo con un semplice clic del tasto sinistro del mouse sulla muratura, nella posizione desiderata.
- Nel secondo caso (inserimento pilastri d'angolo), dopo aver selezionato il codice del ponte termico, si procede all'inserimento agendo con un semplice clic del tasto sinistro del mouse in corrispondenza degli angoli della planimetria.

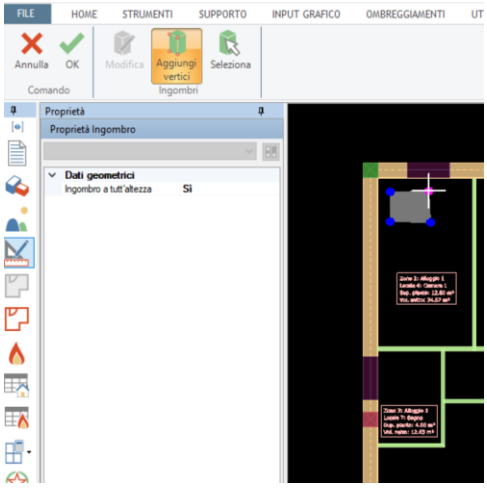
Selezionando l'elemento "Pilastro" nell'area grafica, è possibile:

- **scegliere un codice differente** di ponte termico, agendo sulla casella combinata visualizzata nella finestra delle Proprietà del pilastro;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **spostare** l'elemento, agendo sul punto di spostamento (quadrato azzurro).

Selezionando il pulsante **INGOMBRI** della barra multifunzione viene attivato il comando di inserimento di **elementi interni al locale** con possibilità di scelta tra inserimento "Semplificato" o "Avanzato".
Tali elementi verranno considerati ai fini della corretta determinazione della **superficie utile** e del **volume netto** del locale e, nel caso di ingombro avanzato, tali elementi verranno considerati anche nel calcolo delle **capacità termica** dell'edificio.



Selezionando la voce "**Semplificato**", la definizione dell'ingombro nell'area grafica avviene semplicemente identificando i **vertici dell'elemento** all'interno dei locali.



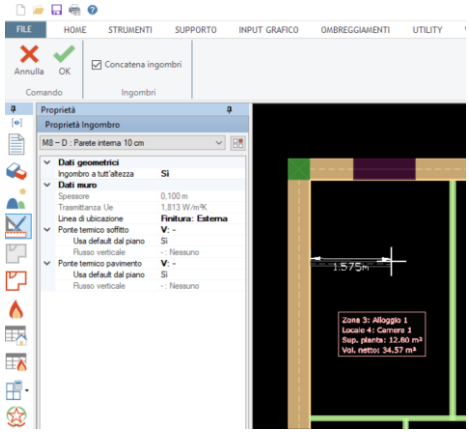
Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione "**Proprietà Ingombro**" (vedi immagine a lato) con la possibilità di indicare:

- **Ingombro a tutt'altezza = "Sì"**, nel caso in cui l'elemento arrivi fino al soffitto del locale (es: colonne e pilastri interni);
- **Ingombro a tutt'altezza = "No"**, nel caso di elementi con altezza inferiore a quella del locale in cui sono presenti (es: muretti bassi). In questo caso, nelle "Proprietà ingombro" occorrerà specificarne l'**altezza**.

Selezionando un ingombro disegnato, è possibile:

- **modificare l'altezza** dell'elemento, agendo sul dato visualizzato nella finestra delle Proprietà dell'Ingombro;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **Spostare** o **modificare** l'ingombro, agendo rispettivamente sul punto di spostamento (quadrato azzurro) o sui punti di ancoraggio (cerchi blu).

Selezionando la voce "**Avanzato**", viene attivato il comando di tracciamento delle murature, create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / MURI (paragrafo 5.2).



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione "**Proprietà Ingombro**" con la possibilità di indicarne i Dati geometrici ("Ingombro a tutt'altezza" e "Altezza"), in analogia a quanto già definito per l'ingombro "Semplificato.

È inoltre possibile:

- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole disegnare dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**".
- Definire la **linea di ubicazione** (interna, mezzeria o esterna) che si intende adottare durante il tracciamento della muratura.
- Definire i **ponti termici** con flusso verticale ed orizzontale di soffitto e pavimento.

Attenzione

Per il tracciamento degli ingombri con la modalità avanzata, sarà possibile scegliere solo **murature di tipo D** (divisori interni alla zona climatizzata) o **di tipo "Non disperdente"**.
Tali strutture infatti, verranno considerate ai fini sia del **corretto rilievo geometrico** del locale (superficie utile e volumi) che per la corretta definizione della **capacità termica** dell'edificio.

5.6.4.6 DISEGNO DEI TETTI

Selezionando il pulsante **TETTI** della barra multifunzione viene visualizzato il menù per la scelta della tipologia di tetto da disegnare: **tetto a falde** o **tetto curvo**.

DISEGNARE UN TETTO A FALDE

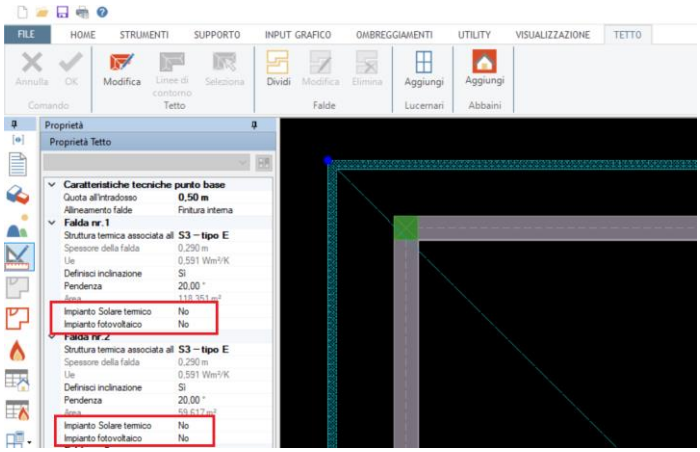
Selezionare la voce "Tetto a falde" per attivare il comando di tracciamento delle coperture, create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / SOFFITTI (paragrafo 5.2).
Viene abilitata la relativa scheda "TETTO" (paragrafo 5.6.1.1).



Attenzione

Il **pulsante TETTI risulta abilitato** solo se nella maschera COMPONENTI INVOLUCRO / SOFFITTI è stato creato almeno un **soffitto di tipo T** o **di tipo E**.

Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Tetto** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



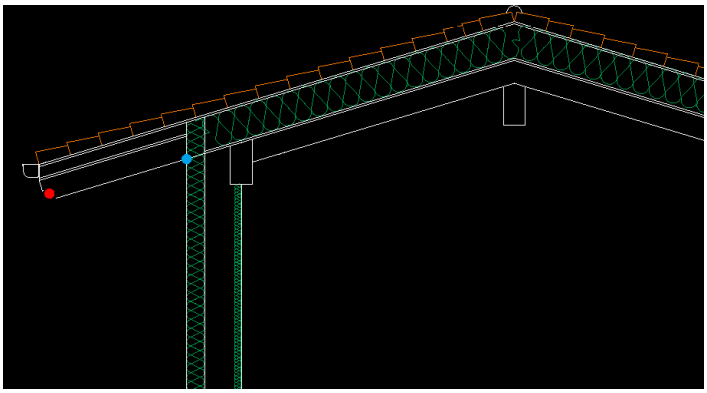
- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole disegnare dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**".
- Scegliere il tipo di **ombreggiamento** da associare alla copertura; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati in precedenza all'interno del programma. La **voce è attiva** solo se nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo manuale degli ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3.1).
- Inserire la **quota** della linea di gronda del tetto.
- Definire l'**inclinazione della falda**: selezionare "Sì" nel relativo campo per specificare un'inclinazione della falda, in caso contrario, selezionare "No" ed il programma collegherà in automatico i muri alla copertura realizzata.

Per disegnare un tetto occorre definire graficamente le **linee di contorno** della copertura e cliccare sul pulsante OK per confermare la creazione.
Dopo avere disegnato il tetto, selezionandolo nel disegno, nella tabella delle proprietà viene specificata la possibilità di indicare se su una determinata falda è presente un **pannello solare** o **fotovoltaico** e dare un nome all'impianto per poterlo acquisire agevolmente in fase di modellazione dell'impianto.

Attenzione

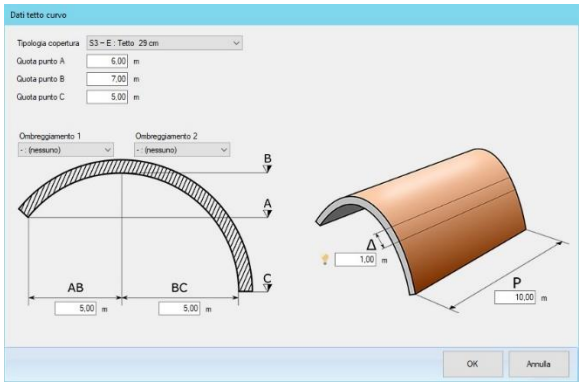
Il tracciamento delle linee di contorno del tetto, **deve avvenire a filo esterno della muratura** o **in corrispondenza della gronda**. La **quota** deve quindi essere indicata coerentemente con il tipo di tracciamento effettuato:

- nel primo caso (tracciamento a filo esterno della muratura) la quota da inserire deve corrispondere alla misura rilevata in corrispondenza del punto azzurro;
- nel secondo caso (tracciamento in corrispondenza della gronda) la quota da inserire deve corrispondere alla misura rilevata in corrispondenza del punto rosso.



DISEGNARE UN TETTO CURVO

Selezionare la voce "Tetto curvo" per visualizzare la relativa maschera di inserimento dati.

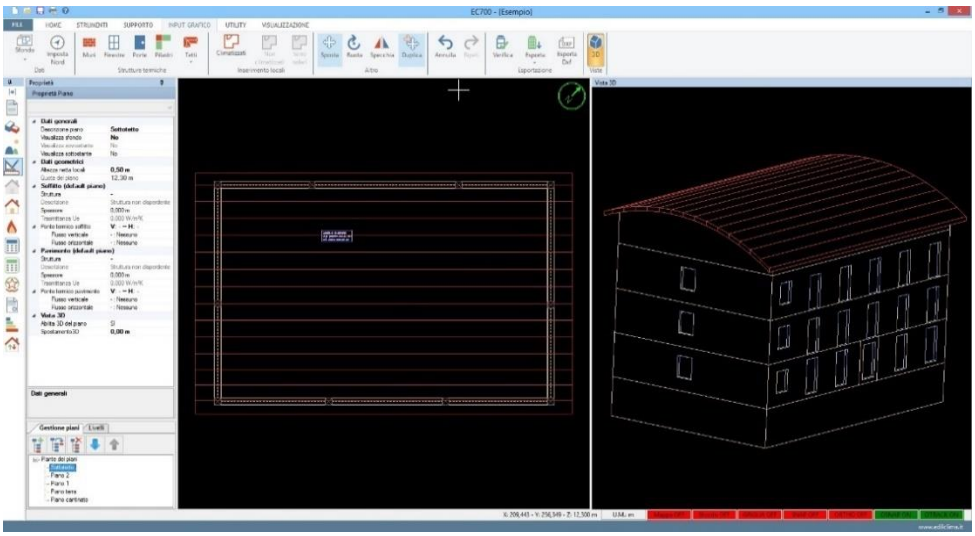


Scegliere il tipo di copertura dalla relativa casella combinata, scegliendola tra quelle create precedentemente all'interno della maschera COMPONENTI INVOLUCRO / SOFFITTI (paragrafo 5.2).

I dati geometrici richiesti sono i seguenti:

- **Quota punto A, punto B** e **punto C** per identificare i 3 punti della curva, come rappresentati nell'immagine visualizzata. Come nel caso del tetto a falde, le quote devono essere indicate coerentemente con il tipo di tracciamento effettuato (fare riferimento a quanto già riportato precedentemente per il tetto a falde).
- **Distanza AB** e **BC** dei punti precedentemente specificati.
- **Passo di discretizzazione della superficie del tetto Δ** che definisce l'unità minima di suddivisione della curva del tetto ai fini del calcolo di superfici ed ombreggiamenti.
- **Profondità P** del tetto curvo, espresso in metri.

Inserite le informazioni richieste premere OK per inserire il tetto nell'area grafica, specificando il **punto base** e la **direzione di inserimento** del tetto.

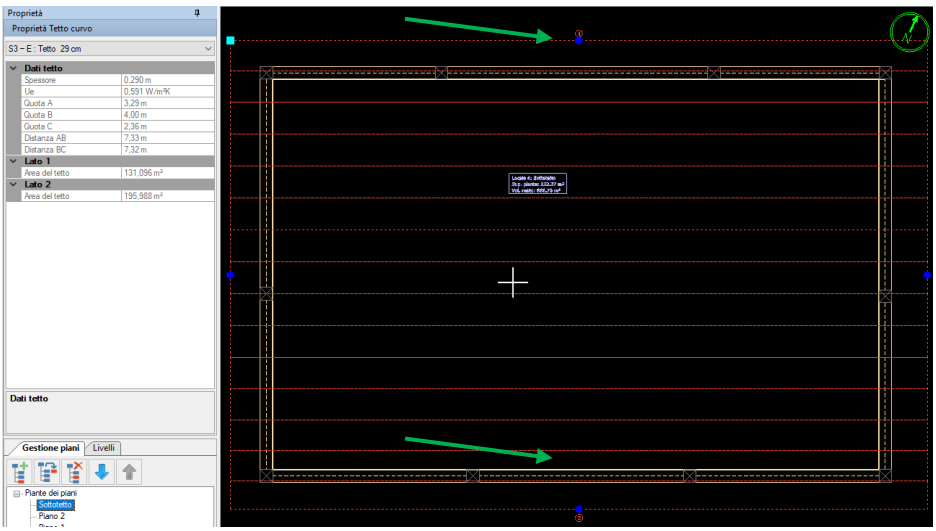


Attenzione

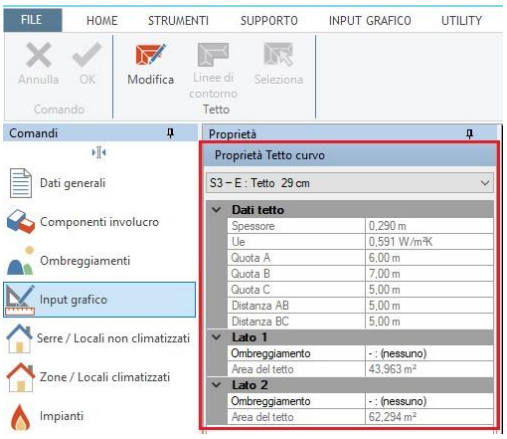
Una volta disegnata la copertura nell'aerea grafica, è possibile richiamare la maschera di inserimento dati selezionando il tetto curvo disegnato e premendo il pulsante MODIFICA della scheda "TETTO".



Il programma identifica **due lati del tetto** (**lato 1** e **lato 2**) determinati rispetto alla sommità della curva disegnata. Per visualizzare tale informazione occorre selezionare il tetto e fare riferimento ai numeri identificativi come indicato nell'immagine sottostante (frecce verdi).



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Tetto** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.

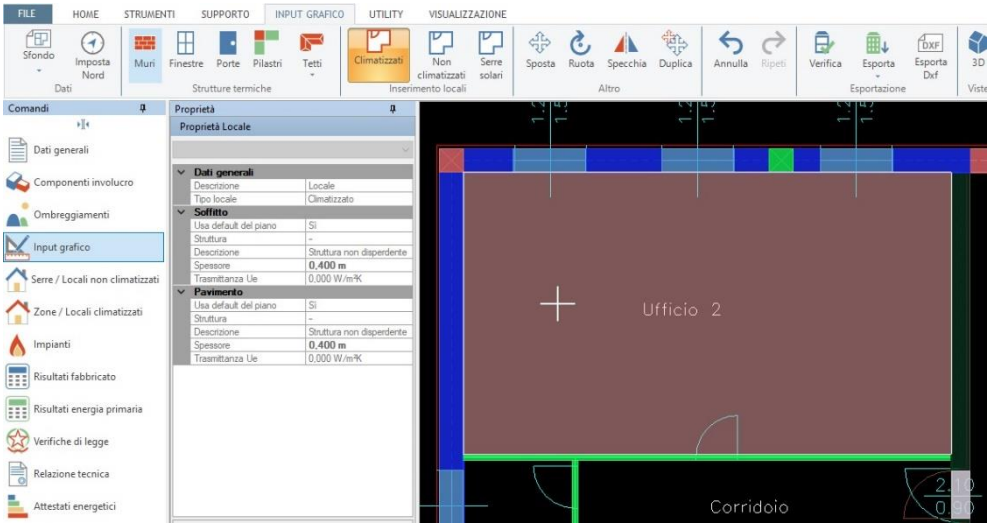


- Scegliere il **codice della struttura** che si vuole assegnare al tetto disegnato dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi "**Spessore**" e "**Trasmittanza Ue**".
- Visualizzare le caratteristiche geometriche del tetto disegnato: quote A, B e C e distanze AB e BC.
- Visualizzare, per ogni lato del tetto (lato 1 e lato 2), le **superfici** rilevate e scegliere il tipo di **ombreggiamento** da associare alla copertura; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati in precedenza all'interno del programma.
  La **voce è attiva** solo se nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo manuale degli ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3.1).

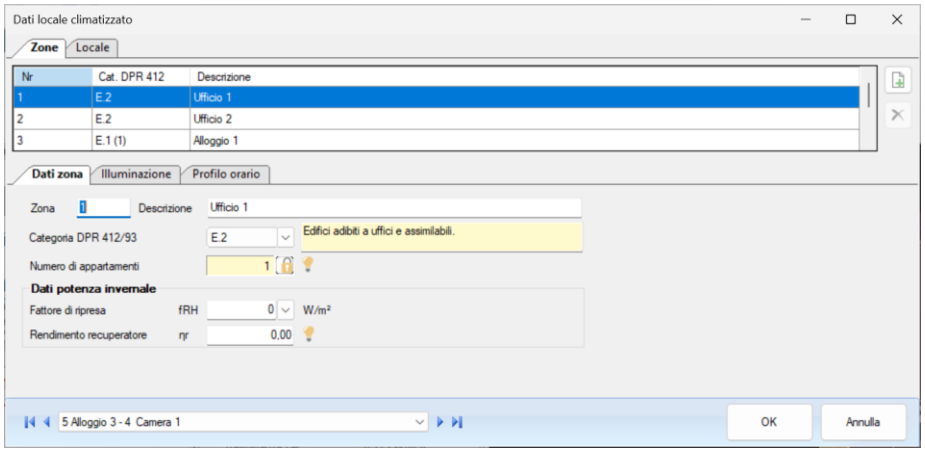
5.6.4.7 IDENTIFICAZIONE LOCALI CLIMATIZZATI

Completata la suddivisione dei locali nella planimetria dell'edificio, si procede con l'identificazione dei **locali climatizzati** e delle **zone** (appartamenti, uffici, ecc.).

Selezionare il pulsante **LOCALI CLIMATIZZATI** della barra multifunzione e spostarsi con il cursore del mouse all'interno del locale che si vuole identificare.



La pianta del locale viene evidenziata con una campitura colorata e, confermando la selezione con il tasto sinistro del mouse, verrà visualizzata la maschera "Dati locale climatizzato".



Nella parte alta della maschera, nella scheda "Zone", occorre innanzitutto creare le zone presenti nell'edificio.

Premendo gli appositi pulsanti accanto alla tabella, è possibile **CREARE una nuova zona** oppure **ELIMINARE una zona esistente**.

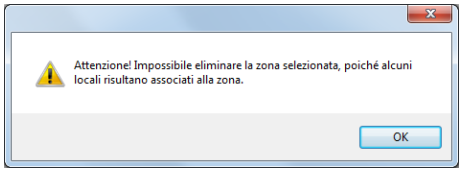
Nella scheda visualizzata **deve essere sempre presente almeno una zona termica**: per tale motivo quando si accede per la prima volta alla funzione di identificazione dei locali climatizzati, è presente di default la zona termica "Nr. 1 - Zona climatizzata".

Utilizzando le frecce nella parte bassa della finestra di dialogo sarà possibile spostarsi rapidamente dai dati di un locale a quelli dell'altro consentendo di poterli modificare agevolmente.

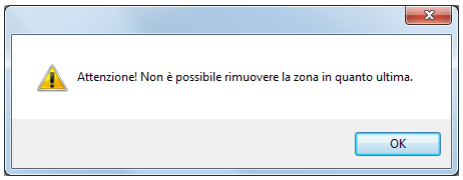
Nota – Comando ELIMINA ZONA

Si segnala che con il comando ELIMINA non sarà possibile effettuare le operazioni di seguito indicate.

- Cancellare una zona a cui sono già stati associati dei locali climatizzati. Tale situazione verrà segnalata dal messaggio sottostante e non sarà possibile eliminare la zona selezionata.



- Cancellare l'ultima zona presente nell'elenco, con visualizzazione del seguente messaggio di avviso.



Per ogni zona è necessario compilare i dati presenti nelle schede seguenti.

Scheda "Dati zona"

Nella scheda occorre specificare il numero ("**Nr**"), la **Descrizione** e la **Destinazione d'uso** della zona secondo il DPR 412/93, il valore di capacità termica (sezione attiva solo se nella scheda "Regime normativo" è stato selezionato il calcolo analitico della capacità termica - vedi paragrafo 5.1.3) ed i dati di potenza invernale (fattore di ripresa e rendimento del recuperatore).

Per la compilazione dei dati presenti nella scheda "Dati zona" fare riferimento a quanto riportato al paragrafo 5.8.1.1.

Nota

Il campo "**Numero di appartamenti**" è di default compilato con il valore 1. Questo campo indica il numero di appartamenti a cui si riferisce la zona in oggetto.

Se ad esempio si desidera, per semplificazione, calcolare un intero condominio considerandolo come se fosse un'unica entità senza suddivisioni interne, nella casella "Numero di appartamenti" sarà necessario indicare il numero di unità immobiliari presenti all'interno del condominio.

Questo dato consentirà di calcolare correttamente il valore degli apporti interni gratuiti e del fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria nel caso di categoria d'uso residenziale (entrambi infatti dipendono dalla superficie in pianta utile degli appartamenti).

Scheda "Illuminazione"

Nella scheda sono richiesti i dati per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale degli ambienti, come richiesto dalle norme UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

Per i dati presenti nella scheda "Illuminazione" fare riferimento a quanto riportato al paragrafo 5.8.4.

Attenzione

La scheda "Illuminazione" è attiva **solo se la destinazione d'uso della zona è non residenziale oppure E.1.(1)*** (come previsto UNI/TS 11300-2).

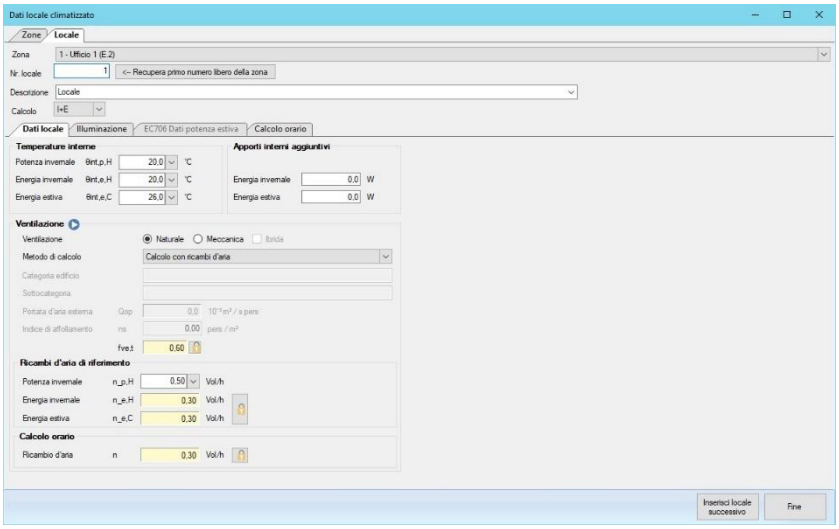
Scheda "Calcolo orario"

Nella scheda sono richiesti i dati relativi ai profili orari della zona (Temperature di set-point ed apporti interni sensibili per persone, apparecchiature ed illuminazione).

Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.4.

> ***Attenzione***
>
> La scheda "Calcolo orario" è attiva solo se nella scheda "Dati di progetto" (paragrafo 5.1.1) è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**.

Terminata la creazione delle zone, procedere con l'associazione della zona al locale climatizzato che si sta identificando, selezionando la relativa casella combinata per richiamare l'elenco delle zone appena create.



Sono richiesti i seguenti ulteriori dati:

- **Nr. locale**: inserire un numero per l'identificazione del locale (premendo il pulsante <-- Recupera primo numero libero della zona si individua il primo codice libero in ordine numerico a non essere stato associato ad alcun locale già inserito nella zona).
- **Descrizione**: inserire la descrizione del locale (esempio: cucina, bagno, ufficio, ecc.); la casella combinata permette di scegliere una delle voci proposte.
- **Calcolo**: selezionare una voce dall'apposita casella combinata, per considerare il locale climatizzato solo nel calcolo invernale, solo nel calcolo estivo o in entrambi.

	EFFETTO	**ESEMPIO**
I+E	Locale considerato sia nel calcolo invernale che nel calcolo estivo	Locali sia riscaldati che raffrescati
I	Locale considerato solo nel calcolo invernale	Locali riscaldati, ma non raffrescati (esempio WC)
E	Locale considerato solo nel calcolo estivo	Locali raffrescati, ma non riscaldati

Per i dati presenti nella scheda "Dati locale" fare riferimento a quanto riportato al paragrafo 5.8.2.

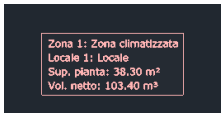
Per i dati presenti nella scheda "Illuminazione" fare riferimento a quanto riportato al paragrafo 5.8.4.

Per i dati presenti nella scheda "Calcolo orario" fare riferimento a quanto riportato al paragrafo 9.5.

Per i dati presenti nella scheda "EC706 Dati potenza estiva" fare riferimento al manuale di istruzioni del programma EC706 Potenza estiva.

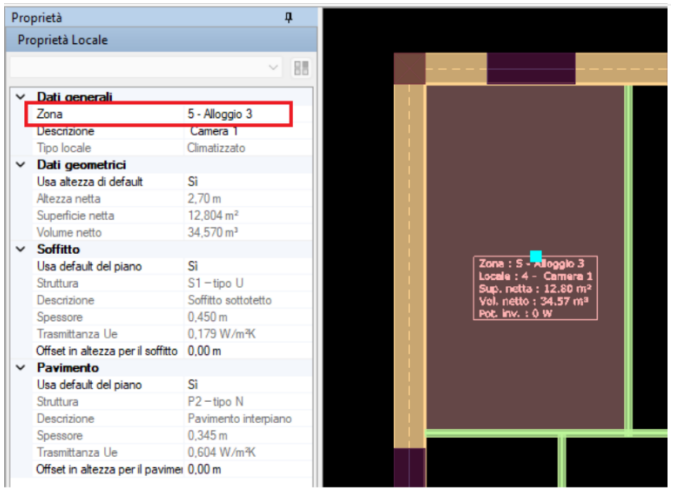
> ***Attenzione***
>
> La scheda "**EC706 Dati potenza estiva**" risulta abilitata solo se in possesso del modulo **EC706 - Potenza estiva** e se nella maschera "Dati generali" è stato abilitato il relativo calcolo.

Terminato l'inserimento di tutti i dati richiesti, è possibile procedere all'**inserimento del locale successivo** o premere **Fine** per terminare il comando di identificazione dei locali climatizzati.



Tornando all'area grafica, nel locale climatizzato identificato, il programma inserisce un'**etichetta** con la descrizione e il numero della zona e del locale, e con indicazione della **superficie in pianta netta** (in m^2) e del **volume netto** (in m^3) del locale.

Sarà possibile modificare la zona di appartenenza di uno o più locali anche dalla griglia delle proprietà del locale stesso mediante l'apposita voce.



Attenzione

La modifica della zona di un locale potrebbe anche cambiarne la destinazione d'uso. Qualora si esegua questa modifica sarà dunque necessario ricontrollare i dati del locale.

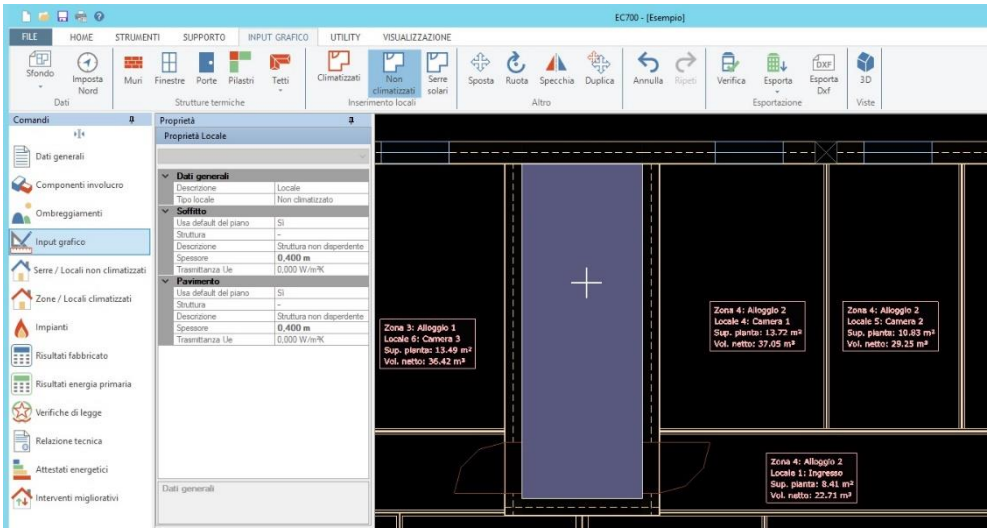
5.6.4.8 IDENTIFICAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI E SERRE SOLARI

Selezionare i pulsanti **NON CLIMATIZZATI** o **SERRE SOLARI** della barra multifunzione per procedere all'identificazione di tali locali nella planimetria dell'edificio.

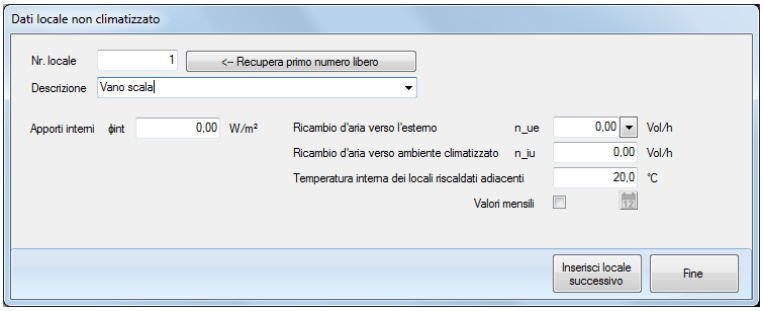
Attenzione

I pulsanti **NON CLIMATIZZATI** e **SERRE SOLARI saranno attivi** solo se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali", si è impostato "**Calcolo analitico**" come metodologia di calcolo (paragrafo 5.1.3.1).

Spostarsi con il cursore del mouse all'interno del locale non climatizzato o della serra solare che si vuole identificare: la pianta del locale viene evidenziata con una campitura colorata.



Confermando la selezione con il tasto sinistro del mouse, verrà visualizzata la maschera "Dati locale non climatizzato" o "Dati serra solare".



Nella parte alta della maschera sono richiesti i seguenti dati:

- **Nr. locale**: inserire un numero per l'identificazione del locale non climatizzato (premendo il pulsante <-- Recupera primo numero libero si individua il primo codice libero in ordine numerico a non essere stato associato ad alcun locale non climatizzato già inserito nel lavoro).
- **Descrizione**: inserire la descrizione del locale (esempio: vano scala, cantina, ecc.); la casella combinata permette di scegliere una delle voci proposte.

Per la compilazione dei restanti dati presenti nella maschera, relativi ad **apporti interni**, **temperature** e **ricambi d'aria**, fare riferimento al paragrafo 5.7.1.

Attenzione

Affinché l'identificazione di un locale non climatizzato o di una serra solare vada a buon fine, occorre prestare attenzione agli aspetti di seguito indicati.

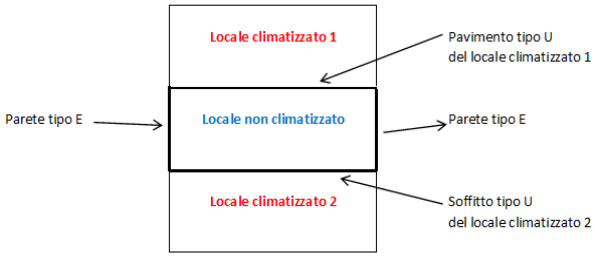
Tipologia di strutture

La tipologia delle strutture termiche che delimitano tali locali deve essere correttamente definita ed in particolare devono essere utilizzate solo **strutture di tipo E - R ed U**.
Queste tipologie di elementi sono infatti le uniche che possono delimitare un locale non climatizzato o una serra solare.

Pavimento e soffitto

Infine occorre prestare attenzione alla scelta delle strutture da associare al soffitto e al pavimento del locale non climatizzato. In riferimento all'immagine visualizzata si evidenzia che:

- ✓ al **soffitto del locale non climatizzato** deve essere associata la struttura pavimento (di tipo U) del "Locale climatizzato 1", che si trova al piano superiore;
- ✓ al **pavimento del locale non climatizzato** deve essere associata la struttura soffitto (di tipo U) del "Locale climatizzato 2", che si trova al piano inferiore.



5.6.5 DEFINIZIONE OSTACOLI ED AGGETTI PER OMBREGGIAMENTI AUTOMATICI

Dalla maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo" (paragrafo 5.1.3), è possibile abilitare il **calcolo automatico degli ombreggiamenti** per considerare le seguenti tipologie di ostruzioni:

- **edifici vicini** e **alberi** o in generale ostacoli esterni all'edificio che limitano la radiazione solare sull'edificio disegnato (paragrafo 5.6.5.2);
- **balconi** o in generale aggetti orizzontali posti sulla facciata dell'edifico (paragrafo 5.6.5.3);
- **rientranze delle finestre** (paragrafo 5.6.5.4);
- **orografia del territorio** (paragrafo 5.6.2);
- **ombreggiamenti propri** dell'edificio disegnato (ad esempio in presenza di corti interne o edifici a L);
- **ombreggiamenti** dovuti **alla gronda del tetto**.

Selezionare il menù **OMBREGGIAMENTI** della barra multifunzione per attivare i comandi di acquisizione della mappa orografica del territorio, di disegno degli edifici vicini, alberi (ostacoli esterni) e dei balconi (aggetti orizzontali).



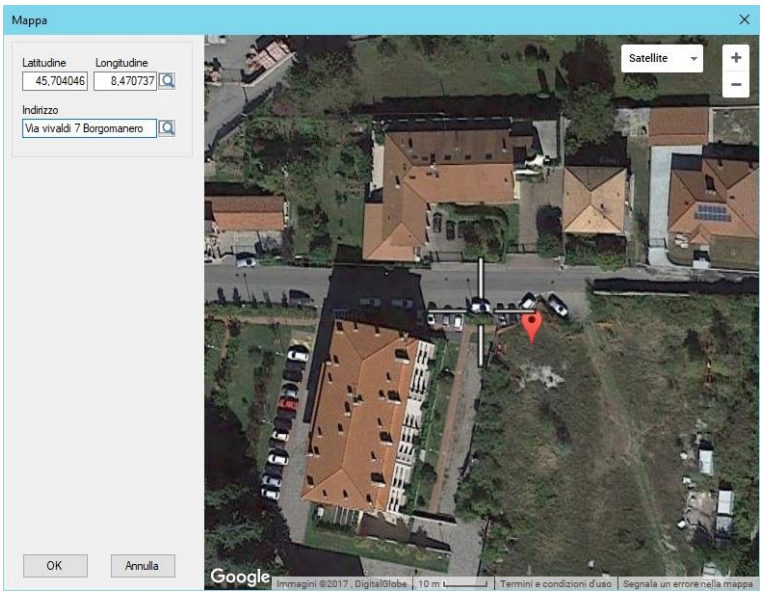
5.6.5.1 INSERIMENTO MAPPE

Selezionare il pulsante **MAPPE** nella barra multifunzione per **acquisire un'immagine aerea del territorio** in cui è ubicato l'edificio e procedere alla definizione degli edifici vicini ai fini del calcolo degli ombreggiamenti.

Attenzione

La funzione **è disponibile** solo in presenza di una connessione internet attiva.

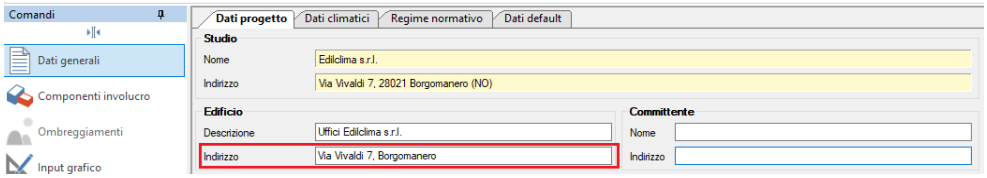
La maschera visualizzata risulta la seguente.



Inserire **latitudine** e **longitudine** o, in alternativa, l'**indirizzo dell'edificio** per ricercare l'ubicazione esatte dell'immobile.

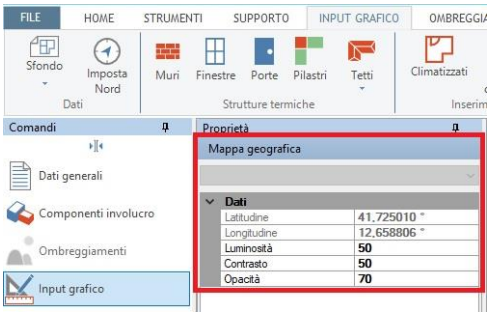
Nota

Nel campo "Indirizzo" verrà proposto l'indirizzo dell'edificio specificato nella maschera "Dati generali", scheda "Dati di progetto". In assenza di tale informazione occorrerà digitare l'indirizzo desiderato ed effettuare la ricerca con il relativo pulsante (paragrafo 5.1.1.).



Cliccando sul pulsante OK, la mappa verrà acquisita nell'area grafica di disegno come immagine e dovrà essere posizionata specificandone il punto di inserimento.

La mappa richiamata presenta il Nord nella parte alta dello schermo: il programma provvede in automatico ad orientare l'immagine acquisita in modo coerente con il nord impostato dall'utente e con il corretto fattore di scala.



Nelle **proprietà della mappa geografica** (riquadro rosso):

- sono riportate le **coordinate geografiche** dell'ubicazione scelta (latitudine e longitudine);
- è possibile specificare **Luminosità**, **Contrasto** ed **Opacità** dell'immagine importata secondo le proprie esigenze (valore compreso tra 0 = valore minimo e 100 = valore massimo).

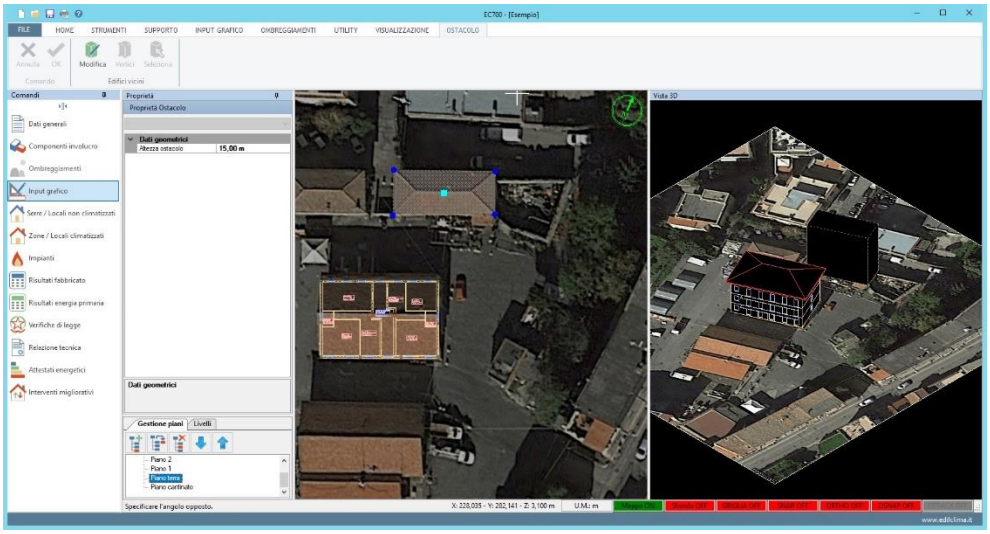
In caso di necessità è possibile **ritagliare** una parte dell'immagine visualizzata, agendo sui punti di aggancio visualizzati a seguito della selezione del file di sfondo.

5.6.5.2 DEFINIZIONE EDIFICI VICINI E ALBERI

Selezionando il pulsante **EDIFICI VICINI** della barra multifunzione viene attivato il comando di tracciamento degli ostacoli esterni adiacenti all'edificio disegnato. Viene abilitata la relativa scheda "OSTACOLO" (paragrafo 5.6.1).



Procedere quindi alla definizione grafica, selezionando nell'area grafica **i vertici** dell'ostacolo ed inserendo, nelle Proprietà dell'ostacolo, la relativa **altezza** e il **profilo annuale**. Con quest'ultima funzione, è possibile specificare la presenza/assenza dell'ombreggiamento dell'ostacolo sull'edificio per ogni mese dell'anno.
L'elemento disegnato verrà automaticamente rappresentato anche nell'immagine 3D dell'edificio.

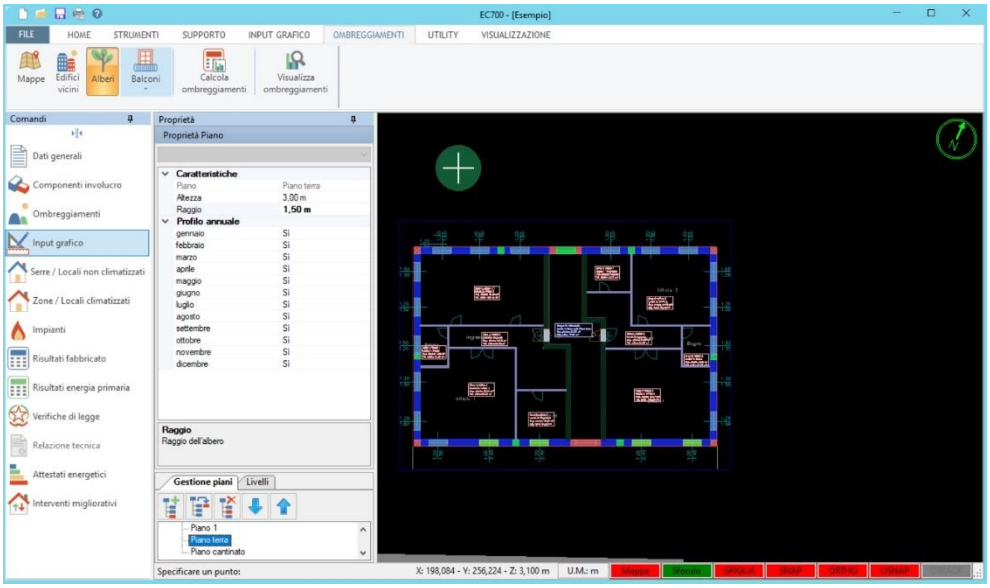


Selezionando un ostacolo disegnato, è possibile:

- **modificare l'altezza** dell'elemento, agendo sul dato visualizzato nella finestra delle Proprietà dell'ostacolo;
- **modificare il profilo annuale** dell'elemento, agendo sulla tabella visualizzata nelle Proprietà dell'ostacolo: selezionare "Sì" se si vuole considerare, per un determinato mese, l'ombreggiamento dell'ostacolo sull'edificio, selezionare "No" se si vuole ignorare la sua presenza;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **Spostare** o **modificare** l'ostacolo, agendo rispettivamente sul punto di spostamento (quadrato azzurro) o sui punti di ancoraggio (cerchi blu).

Selezionando il pulsante **ALBERI** della barra multifunzione viene attivato il relativo comando di disegno. Nell'area grafica viene visualizzato un cerchio verde corrispondente all'ingombro dell'albero mentre nelle Proprietà viene richiesta l'**altezza**, il **raggio** dell'ostacolo ed il **profilo annuale**. Con quest'ultima funzione, è possibile specificare la presenza/assenza dell'ombreggiamento dell'ostacolo sull'edificio per ogni mese dell'anno.

L'elemento disegnato verrà automaticamente rappresentato anche nell'immagine 3D dell'edificio con la forma di un cilindro.



Selezionando un albero disegnato, è possibile:

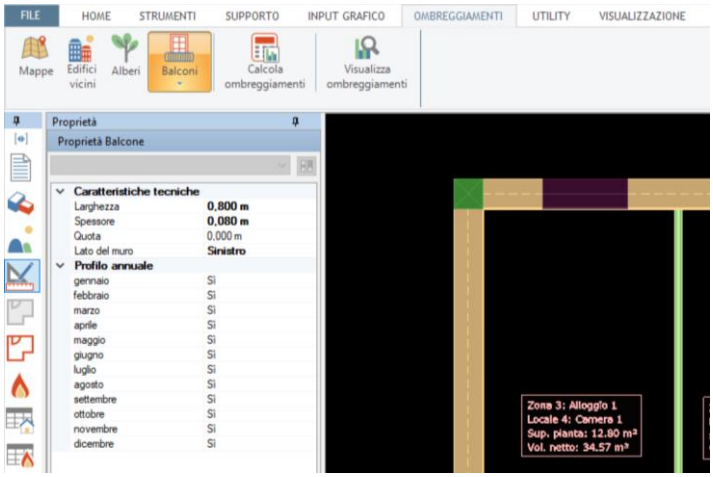
- **modificare altezza** e **raggio** dell'elemento, agendo sul dato visualizzato nella finestra delle Proprietà dell'ostacolo;
- **modificare il profilo annuale** dell'elemento, agendo sulla tabella visualizzata nelle Proprietà dell'ostacolo: selezionare "Sì" se si vuole considerare per un determinato mese, l'ombreggiamento dell'albero sull'edificio, selezionare "No" se si vuole ignorare la sua presenza;
- **cancellare** l'elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **Spostare** o **modificare** l'ostacolo, agendo rispettivamente sul punto di spostamento (quadrato azzurro) o sui punti di ancoraggio (cerchi blu).

5.6.5.3 DEFINIZIONE BALCONI

Selezionando il pulsante **BALCONI** della barra multifunzione viene attivato il comando di tracciamento dei balconi dell'edificio, con possibilità di scelta tra "Disegno semplificato (su muro)" e "Disegno avanzato".



Nel caso si scelga "**Disegno semplificato (su muro)**" la definizione del balcone avviene selezionando il punto iniziale ed il punto finale del balcone, in corrispondenza del muro in cui è posizionato.

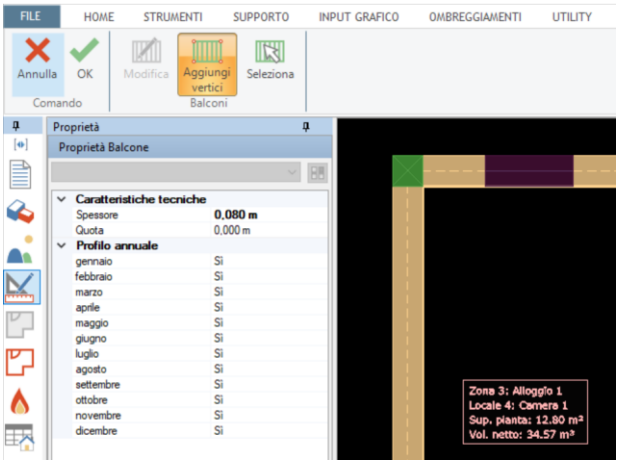


Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Balcone** (vedi riquadro rosso) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.

- Modificare **larghezza** e **spessore** del balcone.
- Inserire la **quota di calpestio** del balcone ovvero l'offset di quota rispetto alla quota del piano su cui il balcone è stato disegnato.

- Specificare il **lato del muro** su cui posizionare il balcone: la scelta, lato “sinistro” o “destro”, deve avvenire coerentemente con la modalità di disegno del muro su cui il balcone viene disegnato.
- Modificare **il profilo annuale** dell’elemento, agendo sulla tabella visualizzata nelle Proprietà dell’ostacolo: selezionare “Sì” se si vuole considerare per un determinato mese, l’ombreggiamento dell’albero sull’edificio, selezionare “No” se si vuole ignorare la sua presenza.

Nel caso si scelga “**Disegno avanzato**” la definizione del balcone avviene selezionando i singoli vertici in modo analogo a quanto già descritto per gli ostacoli dovuti ad edifici vicini (paragrafo 5.6.5.2).
Tale funzione risulta particolarmente utile, ad esempio, in presenza di balconi posti su due lati dell’edificio come rappresentato nell’immagine sottostante.



Selezionando un balcone disegnato, è possibile:

- Modificare **spessore e quota** del balcone, agendo sul dato visualizzato nella finestra delle Proprietà del balcone;
- **Cancellare** l’elemento, premendo il tasto [CANC] da tastiera;
- **Spostare** o **modificare** il balcone, agendo rispettivamente sul punto di spostamento (quadrato azzurro) o sui punti di ancoraggio (cerchi blu).
- Modificare **il profilo annuale** dell’elemento, agendo sulla tabella visualizzata nelle Proprietà dell’ostacolo: selezionare “Sì” se si vuole considerare per un determinato mese, l’ombreggiamento dell’albero sull’edificio, selezionare “No” se si vuole ignorare la sua presenza.

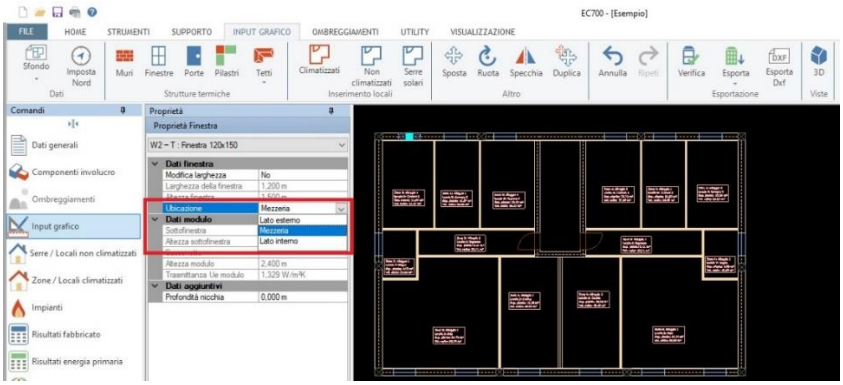
Con entrambe le modalità di disegno, i balconi verranno automaticamente rappresentati anche nell’immagine 3D dell’edificio.

Attenzione

Per un calcolo corretto degli ombreggiamenti, tutti **i piani dell’edificio dovranno essere allineati** per consentire al programma l’esatto rilievo delle geometrie e degli angoli sottesi degli ostacoli. A questo proposito si consiglia di **attivare sempre la visualizzazione 3D** dell’edificio per controllare in tempo reale quanto disegnato.

5.6.5.4 DEFINIZIONE RIENTRANZA FINESTRE

Nel rilievo automatico degli ombreggiamenti, il programma considera anche le **ostruzioni derivanti dalla rientranza delle finestre** (mazzette). A questo proposito occorre selezionare correttamente l’ubicazione delle finestre, scegliendo tra “Lato esterno”, “Mezzeria” o “Lato interno”.



5.6.5.5 CALCOLO DEGLI OMBREGGIAMENTI

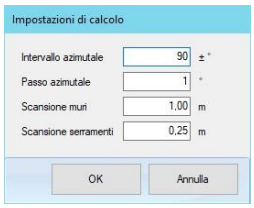
Terminata la definizione grafica di tutti gli elementi ombreggianti sull'edificio (edifici vicini e balconi) è possibile attivare il **calcolo degli ombreggiamenti** mediante il relativo pulsante posto nella barra multifunzione.



Attenzione

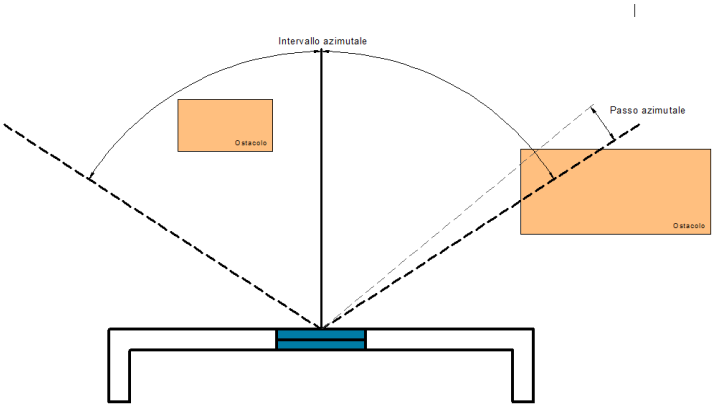
Il **calcolo degli ombreggiamenti viene effettuato solo se viene selezionato il pulsante CALCOLA OMBREGGIAMENTI** nella barra multifunzione.

Tale operazione deve sempre essere effettuata a seguito dell'inserimento di nuove ostruzioni (edifici vicini, balconi, ecc.) e/o modifiche geometriche sull'edificio disegnato.

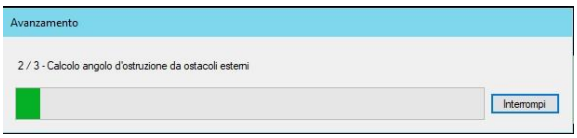


All'avvio del calcolo vengono richieste le impostazioni di seguito riportate.

- **Intervallo azimutale**: indicare l'angolo visivo dell'elemento su cui verrà effettuato il calcolo degli ostacoli (fare riferimento all'immagine sottostante).
- **Passo azimutale**: indicare la precisione con cui effettuare il rilievo degli ostacoli all'interno dell'angolo visivo.
- **Scansione muri** e **serramenti**: passo con cui verranno scansionati muri e serramenti per il calcolo delle ostruzioni orizzontali (balconi o tetti).



In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: in questo caso una barra di scorrimento visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.

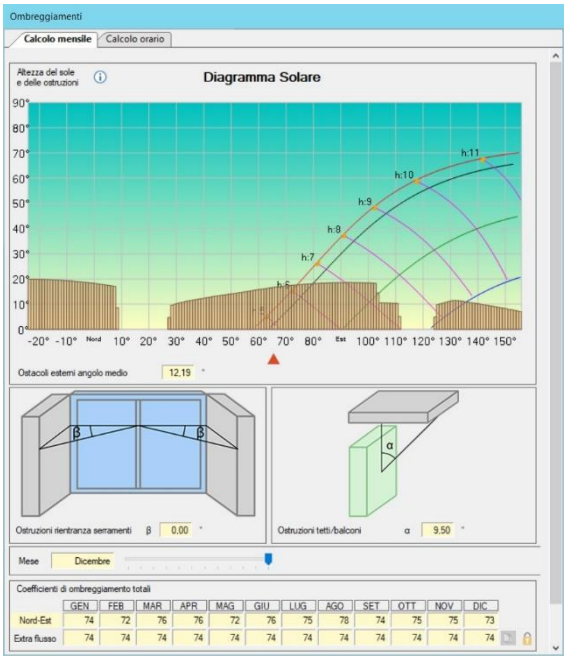


5.6.5.6 VISUALIZZAZIONE DEI RISULTATI

Terminato il calcolato degli ombreggiamenti è possibile visualizzare i risultati premendo il pulsante **VISUALIZZA OMBREGGIAMENTI** posto nella barra multifunzione.



Selezionare un elemento dell'edificio (opaco o finestrato) per visualizzare la seguente maschera, in cui è possibile visualizzare i valori relativi al calcolo mensile ed al calcolo orario. Quest'ultima scheda risulta attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato attivato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**.



Nella scheda "Calcolo mensile", sul **diagramma del percorso solare**, viene riportato il profilo geometrico degli ombreggiamenti derivanti dai seguenti ostacoli esterni:

- **edifici vicini** (paragrafo 5.6.5.2),
- **orografia del territorio** (paragrafo 5.6.2),
- **ombreggiamenti propri dell'edificio** (es: edifici a L).

Il **triangolo rosso** sull'asse delle ascisse, rappresenta il baricentro dell'elemento selezionato, sul quale viene effettuato il calcolo dell'ombreggiamento.

Il diagramma solare descrive, mediante curve a declinazione solare costante, il moto apparente del sole nella volta celeste, riportando sull'asse l'**orientamento in gradi** (convenzionalmente nord=0°, sud=180°, est=+90°, ovest=-90°) e sull'asse delle ordinate l'**altezza angolare dell'ostacolo** (ovvero l'elevazione rispetto all'orizzonte).

Le curve rappresentate sul diagramma sono quattro: una di queste definisce tracciato e posizione del Sole nella giornata di redazione del progetto; le altre si riferiscono rispettivamente a: solstizio d'estate (21 Giugno), equinozio di primavera e d'autunno (21 Marzo, 23 Settembre) e solstizio d'inverno (21 Dicembre).

Le curve del percorso solare sono intersecate da curve ad angolo orario costante che identificano le diverse ore del giorno.

In presenza di ostruzioni dovute alle **rientranze dei serramenti** (paragrafo 5.6.4.3) ed alla presenza di **balconi/tetti**, sono abilitate le rispettive sezioni con indicazione dell'angolo medio dell'ostruzione.

Nella parte bassa della maschera, si riporta infine il **coefficiente mensile di ombreggiamento totale** ed il f**attore di extraflusso**, calcolato secondo UNI/TS 11300-1.

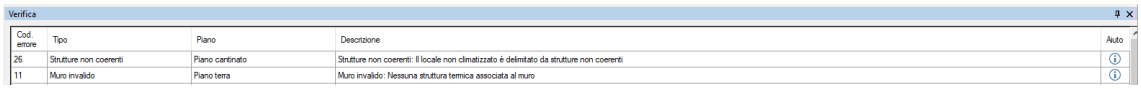
5.6.6 VERIFICA DEL DISEGNO ED ESPORTAZIONE DEI DATI

Dopo aver completato il disegno dell'intero edificio, si possono attivare le funzioni di **verifica del disegno**, **esportazione dei dati dell'edificio** (scegliendo tra esportazione completa o selettiva) ed **esportazione in DXF** del disegno 2D.



VERIFICA DEL DISEGNO

Prima di procedere all'esportazione dei dati dell'edificio, il programma consente di controllare quanto disegnato premendo il pulsante **VERIFICA** della barra multifunzione.
Nella parte bassa dell'area grafica viene visualizzata la finestra "Verifica" contenente le eventuali anomalie riscontrate nel disegno realizzato.



Nella finestra vengono riportati:

- **codice** di riferimento dell'errore;
- **pulsante aiuto** che conduce alla sezione del manuale in cui vengono spiegate causa e descrizione della problematica;
- **piano** in cui è presente l'elemento oggetto dell'errore;
- **descrizione** dell'errore per meglio comprendere l'anomalia segnalata.

Selezionando il pulsante AIUTO nella tabella di verifica, si verrà indirizzati alla specifica sezione del manuale utente in cui vengono presentate causa e risoluzione della problematica evidenziata dal software.

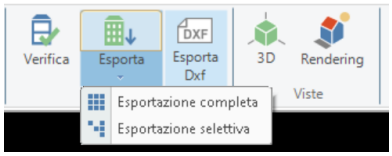
Le più frequenti situazioni che generano errore sono:

- nell'input grafico è presente una struttura erroneamente cancellata dai componenti involucro;
- sono state utilizzate strutture di tipologia con coerente con i locali presenti nell'area di disegno.

Nel primo caso il software mostra la **scritta INVALIDO** nelle proprietà della struttura affetta dalla problematica. Sarà necessario associare ad essa una nuova stratigrafia per risolvere il problema.
Nel secondo caso invece è sufficiente cambiare struttura o modificarne la tipologia dalla maschera "Componenti involucro".
Per capire dove si trova la struttura sulla quale è stata riscontrata la problematica sarà sufficiente selezionare l'errore nella tabella di verifica ed essa verrà visualizzata nell'area grafica.

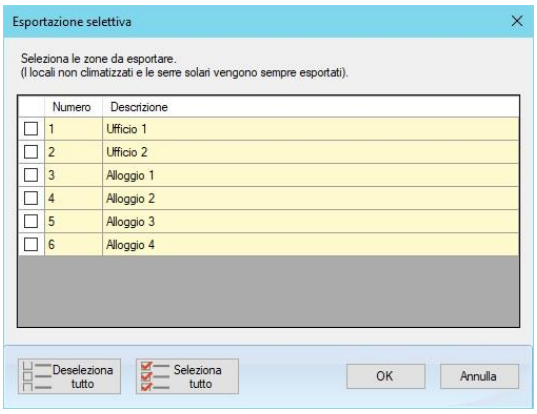
ESPORTAZIONE DEI DATI DELL'EDIFICIO

Dopo aver completato il disegno delle planimetrie, con eventuale copia di dati da un piano all'altro, è possibile procedere con l'esportazione delle strutture disperdenti e di tutti i dati dei locali (climatizzati, non climatizzati e serre solari) e delle zone identificati nel lavoro.



Selezionando la freccia in basso al pulsante ESPORTA è possibile scegliere tra due comandi: **ESPORTAZIONE COMPLETA** (per esportare le superfici e i dati di tutto l'edificio) ed **ESPORTAZIONE SELETTIVA** (per scegliere quali zone termiche esportare tra quelle identificate nel lavoro).

Scegliendo quest'ultimo comando, viene visualizzata la maschera sottostante, in cui è possibile la scelta delle zone da esportare ponendo il segno di spunta nell'apposita casella oppure utilizzando i pulsanti SELEZIONA TUTTO o DESELEZIONA TUTTO. Confermare infine l'esportazione con il pulsante OK.



Un messaggio confermerà l'avvenuta esportazione dei dati e le maschere "Locali climatizzati" e "Serre / Locali non climatizzati" risulteranno completamente compilate.

Attenzione

I **dati esportati vanno a sovrascrivere gli eventuali dati inseriti in precedenza** nelle maschere "Locali climatizzati" e "Serre / Locali non climatizzati".
Nel caso in cui si desiderasse non sovrascriverne alcuni (ad esempio a seguito di modifiche manuali dei dati di locali e zone) si consiglia di utilizzare la funzione di **esportazione selettiva**.

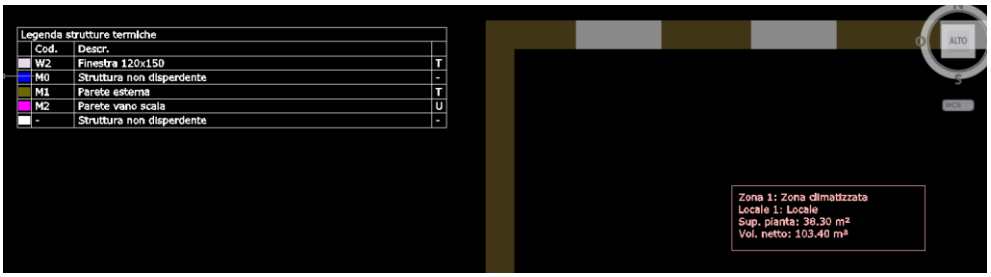
ESPORTAZIONE DXF

Il pulsante ESPORTA DXF consente di salvare il disegno realizzato con l'input Grafico in un file formato DXF per poter essere rielaborato con altri programmi specifici di disegno (esempio: AutoCAD).

Attenzione

La funzione esporta **un file DXF per ogni piano** presente nel progetto ed esporta unicamente gli **elementi disegnati nella vista 2D**.

Si segnala in particolare l'esportazione in DXF con la **visualizzazione LEGENDA**: con questa visualizzazione, infatti, viene riportata la **legenda delle strutture termiche**, con indicazione di colore, codice e descrizione del componente utilizzato nel disegno.



Nel caso in cui nel file siano state inserite delle Legende con apposito comando, in fase di esportazione dxf verranno esportati tutti gli elementi visualizzati in vista 2D.
Gli elementi Etichetta saranno trasformati in elementi MLeader e le Tabelle riepilogative in elementi Tabella. Saranno quindi gestibili e modificabili nel software CAD sfruttando le proprietà di questi elementi.

5.6.7 COME FARE PER …

Di seguito vengono specificate alcune procedure utili all'utente per l'utilizzo dell'input grafico.

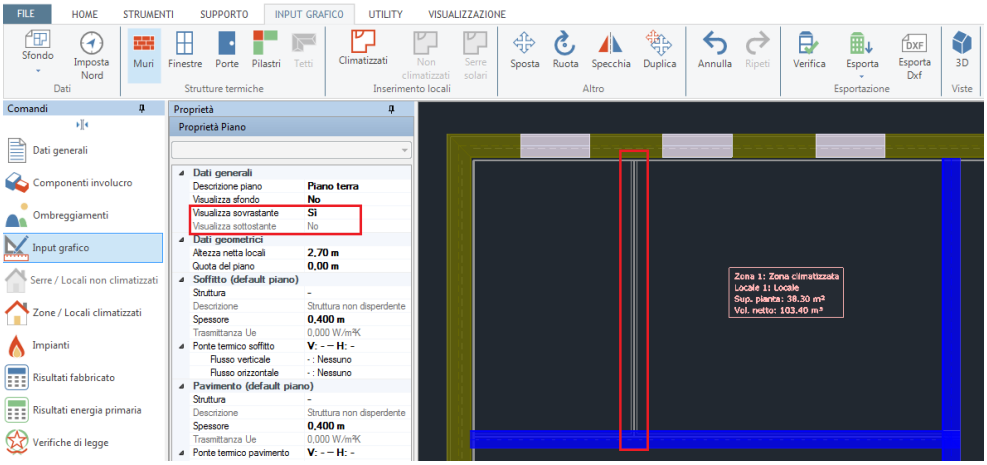
5.6.7.1 DIVIDERE IL SOFFITTO O IL PAVIMENTO IN UN LOCALE E DIVIDERE UN TETTO

Selezionando l'etichetta di un locale nell'area grafica, nella barra multifunzione viene attivata la scheda "LOCALE" i cui pulsanti consentono di modificare i dati del locale e di eseguire le operazioni di divisione di un pavimento e/o di un soffitto.



Nella procedura di seguito riportata si analizza la suddivisione di un soffitto all'interno di un locale; la suddivisione dei pavimenti è del tutto analoga.

Prima di attivare la funzione di divisione del soffitto, si consiglia di attivare la **visualizzazione del piano sovrastante** in modo da attivare nell'area grafica l'impronta del piano superiore.



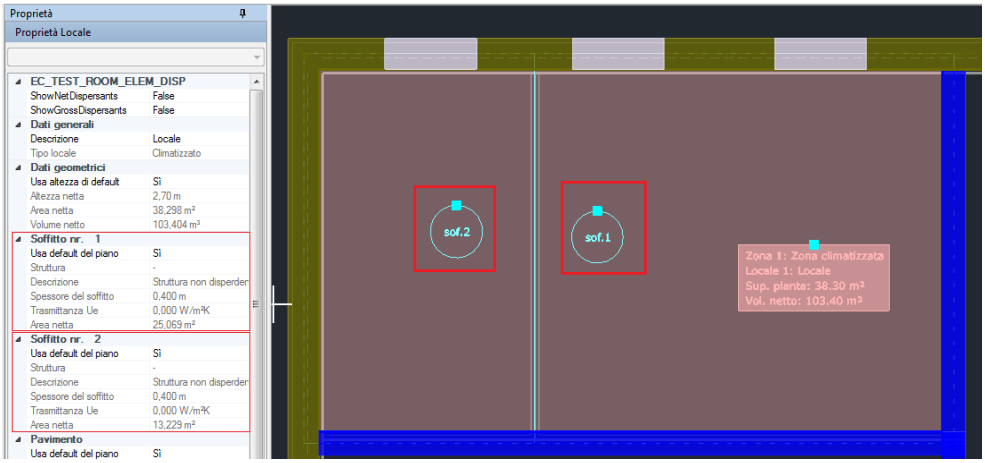
Nell'immagine si ipotizza che il soffitto del locale sia in parte su terrazzo (porzione di sinistra) e in parte su altro locale climatizzato (parte di destra).

Selezionare il locale e premere il pulsante **DIVIDI - SOFFITTO**: nella barra multifunzione viene visualizzata la sezione “Linee divisione” con il comando AGGIUNGI selezionato.

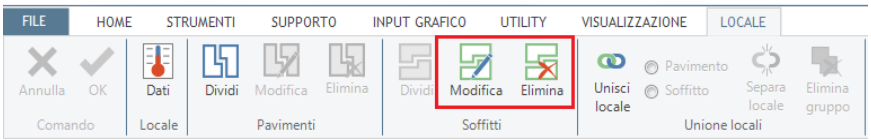


Procedere quindi a **disegnare graficamente la linea di suddivisione** del soffitto, specificando il punto iniziale e finale con il tasto sinistro del mouse.

Confermare la suddivisione premendo il **pulsante OK** della barra multifunzione (o premere ANNULLA per interrompere il comando). Il programma provvede ad inserire due etichette nel locale interessato (“sof. 1” e “sof.2”) relativamente alla suddivisione appena effettuata.



Nelle **proprietà del Locale**, verranno create le sezioni dei due soffitti appena definiti, con la possibilità di scegliere per ognuno il codice della struttura desiderata.
L’utente può in qualsiasi momento **Modificare** o **Eliminare** la suddivisione, selezionando i relativi pulsanti della barra multifunzione.



Analogamente a quanto descritto per la divisione dei pavimenti e soffitti, è possibile effettuare la divisione di un tetto.
Questa operazione è utile nel momento in cui il tetto ad esempio si affaccia in parte su locali climatizzati e in parte su locali non climatizzati e si ha necessità di definire delle porzioni di tipo T e delle porzioni di tipo E.
Selezionare il tetto e premere il pulsante **DIVIDI**: nella barra multifunzione viene visualizzata la sezione “Linee divisione” con il comando AGGIUNGI selezionato.

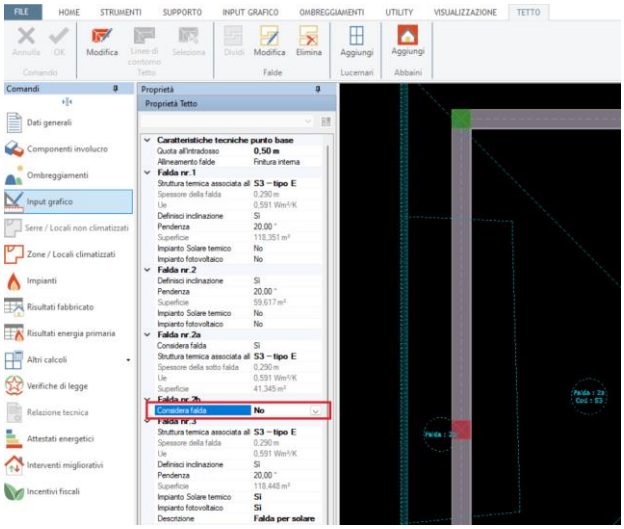


Procedere quindi a **disegnare graficamente la linea di suddivisione** del tetto, specificando il punto iniziale e finale con il tasto sinistro del mouse.

Confermare la suddivisione premendo il **pulsante OK** della barra multifunzione (o premere ANNULLA per interrompere il comando). Il programma provvede ad inserire differenti etichette sulle falde del tetto relativamente alla suddivisione appena effettuata.
In base al numero di nuove falde generate dalla suddivisione, nelle **proprietà del Tetto**, verranno create nuove falde, con la possibilità di scegliere per ognuna il codice della struttura desiderata.

Nota

Una volta eseguita la divisione delle falde della copertura sarà possibile anche indicare che una di esse è assente per rappresentare un foro nel tetto.



5.6.7.2 UNIRE LOCALI SU PIANI DIFFERENTI (COMANDO UNIONE LOCALI)

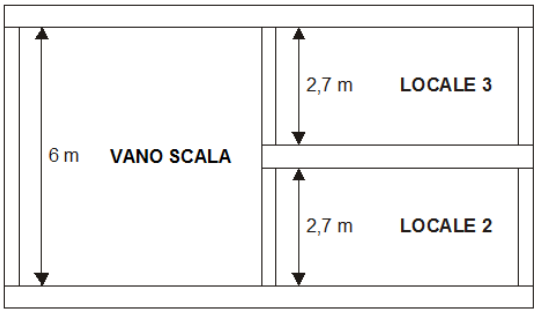
In caso di locali su più piani (ad esempio locali con soppalco o vani scale comuni a più piani) è necessario utilizzare la funzione **UNIONE LOCALI**.

Attenzione

L'unione può avvenire solo tra **locali disposti su piani differenti** e alle seguenti condizioni:

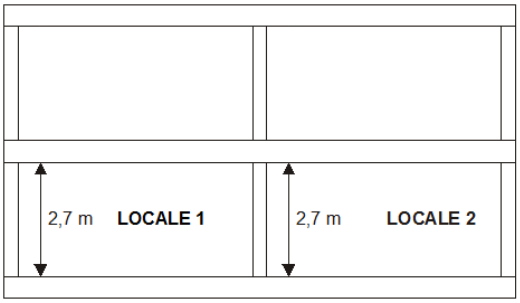
- i locali climatizzati devono appartenere alla medesima zona termica;
- l'unione deve avvenire esclusivamente tra locali della medesima tipologia (locali climatizzati, locali non climatizzati e serre solari).

Si prenda ad esempio una situazione di questo tipo, dove si vuole identificare il locale "Vano scala" comune a più piani:

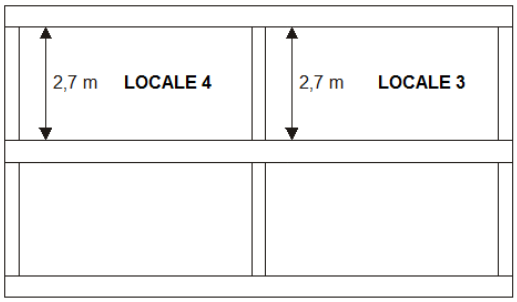


La procedura da utilizzare è la seguente.

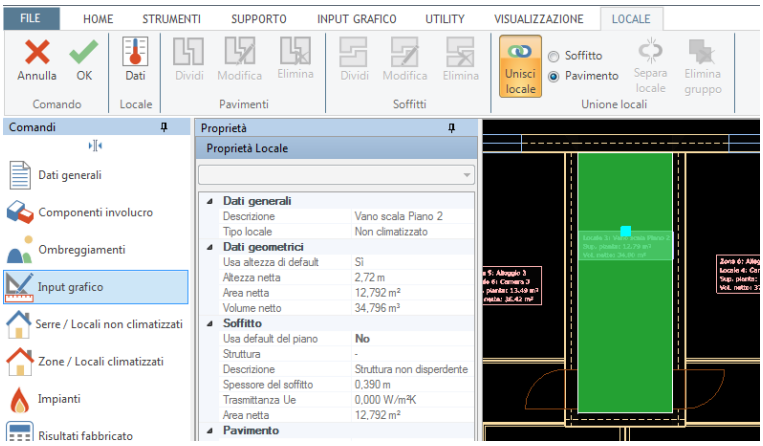
- Definire due piani.
- Nel primo piano si identifica il LOCALE 1 e il LOCALE 2 (entrambi con altezza 2,7 m).



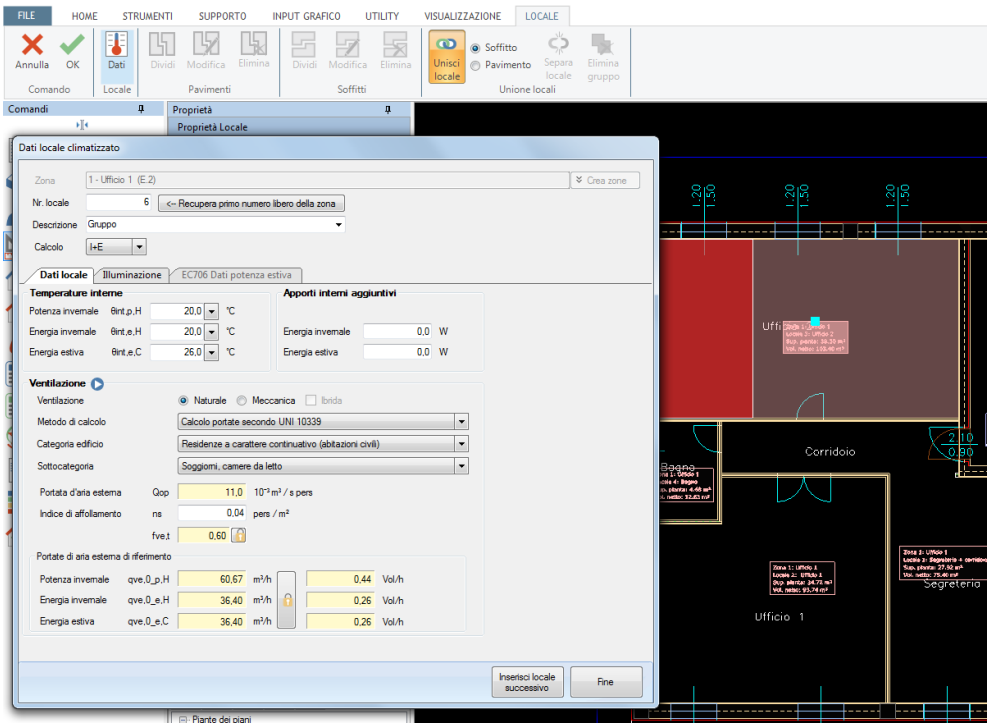
- Nel <u>secondo piano</u> si identifica il LOCALE 3 e il LOCALE 4 (entrambi con altezza 2,7 m).



- Selezionare il LOCALE 1 del piano inferiore e premere pulsante **UNISCI LOCALI** per procedere all'unione del LOCALE 1 con il LOCALE 4 del piano superiore.
  Selezionare l'opzione "Pavimento" o "Soffitto" in funzione della struttura verso la quale si desidera effettuare l'unione: per il nostro esempio selezioniamo quindi "Soffitto".
  Il programma mostra con una campitura verde l'ombra dei locali sovrastanti che si possono unire con il LOCALE 1.

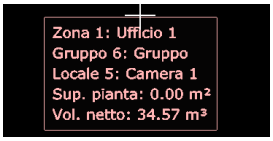


- Selezionare il locale da unire cliccando con il tasto sinistro del mouse in un punto interno all'area verde e confermare l'unione premendo il pulsante OK della barra multifunzione. Verrà visualizzata la seguente maschera relativamente ai dati da inserire per il "**gruppo di locali**" appena creati.



I dati richiesti nella maschera sono gli stessi già descritti al <u>paragrafo 5.6.4.7</u> e si riferiscono al gruppo di locali appena creato.

Nell'area grafica, in corrispondenza dei locali interessati dall'unione, verrà visualizzata l'etichetta sotto riportata con i seguenti dati:



- **descrizione** della zona e del locale identificato in origine;
- **descrizione del gruppo** di locali appena creata;
- **superficie in pianta** del locale identificato in origine, in m^2;
- **volume netto** del locale identificato in origine, in m^3.

Attenzione

L'unione può avvenire solo tra locali climatizzati appartenenti alla medesima zona termica.

Nelle **proprietà del Locale**, visualizzate a sinistra dell'area grafica, sono presenti sia dati relativi al **Gruppo di locali** (dati evidenziati in verde) che al **locale identificato in origine** (dati evidenziati in rosso).



L'utente può in qualsiasi momento **SEPARARE un locale unito in un gruppo** o **ELIMINARE il gruppo di locali** agendo sui relativi pulsanti della barra multifunzione (si ricorda che la scheda LOCALI viene abilitata a seguito della sezione nell'area grafica di un locale).



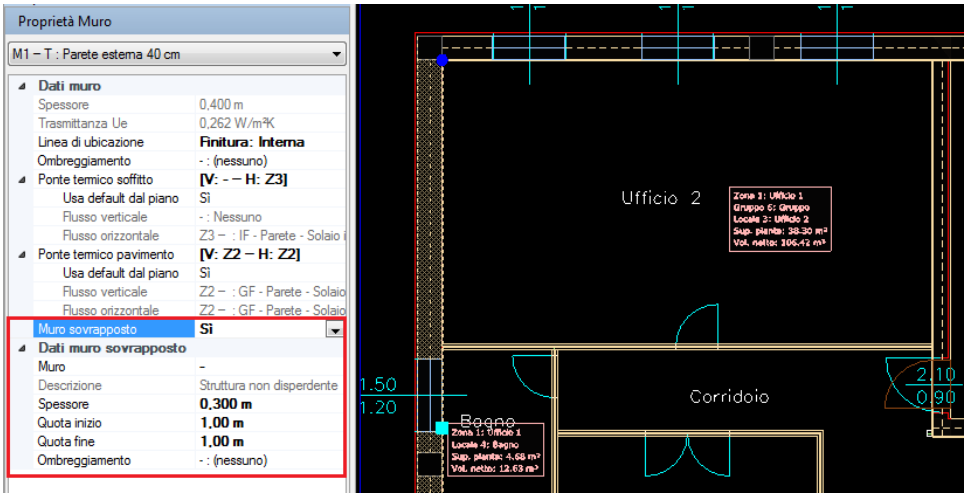
5.6.7.3 CREARE UN MURO SOVRAPPOSTO

Dopo aver disegnato una muratura, è possibile **suddividerlo in due porzioni orizzontali**, una più in alto ed una più in basso, in modo da caratterizzare termicamente le due porzioni di muro in modo differente.

È il caso, ad esempio, di una muratura di una cantina in parte interrata ed in parte fuori terra.

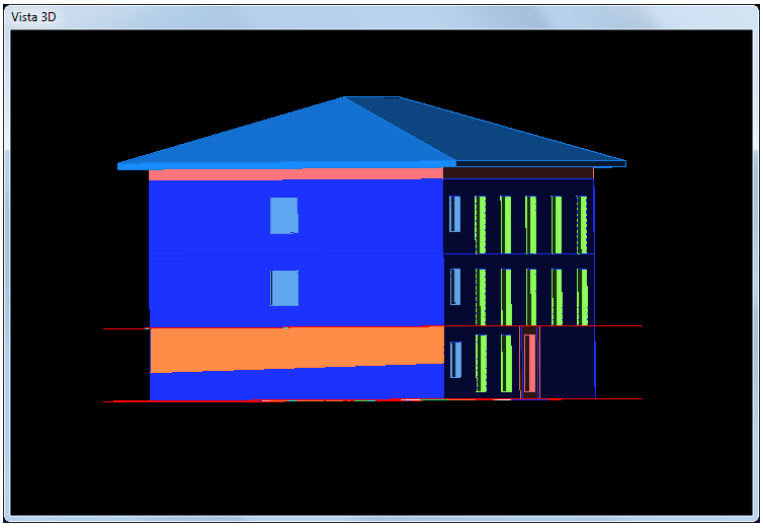
La procedura da utilizzare è la seguente.

- Selezionare nell'area grafica il muro oggetto di suddivisione.
- Nelle **Proprietà muro** selezionare "Sì" in corrispondenza della voce "**Muro sovrapposto**".



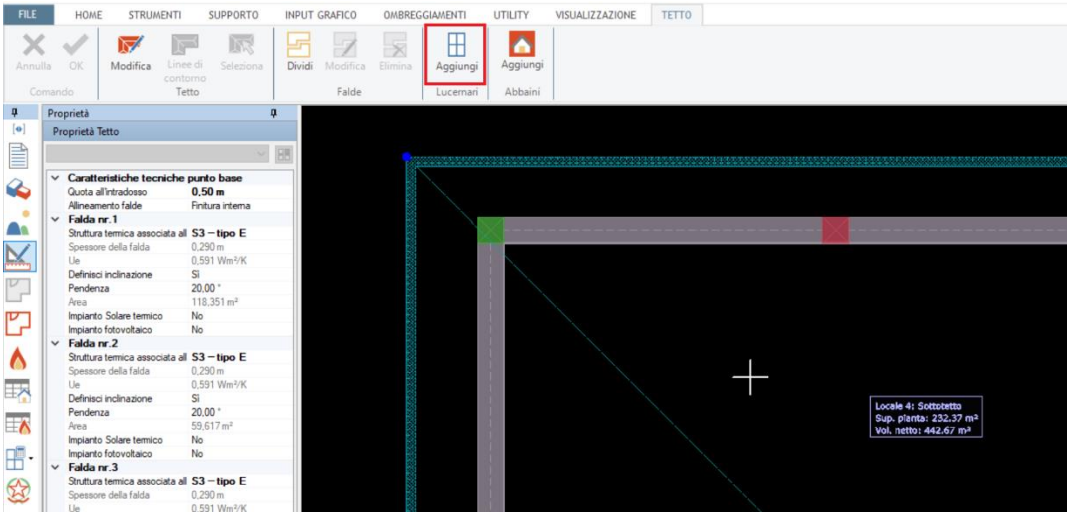
- Procedere all'inserimento dei seguenti dati:
  - "**Muro**": scegliere dalla casella combinata il **codice** della struttura che si vuole associare alla porzione superiore del muro selezionato: in automatico verranno compilati i campi "**Descrizione**" e "**Spessore**".
  - Specificare la **quota di inizio** e la **quota di fine** del muro ovvero la quota, rispetto al pavimento, in cui si ha l'innesto della muratura di differente stratigrafia e/o caratteristiche termiche.

  Nell'esempio sotto riportato per la muratura sono state inserite due quote differenti, definendo inclinata la linea di separazione.

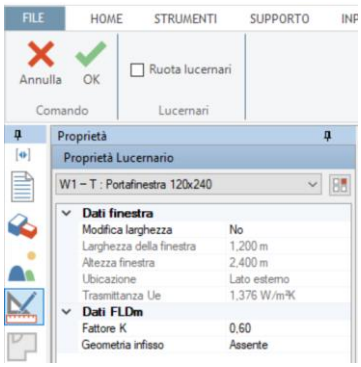


5.6.7.4 INSERIRE UN LUCERNARIO

Per inserire un **lucernario sulla copertura** occorre innanzitutto selezionare il tetto su cui si vuole inserire l'elemento. Cliccare quindi sul pulsante AGGIUNGI LUCERNARI della scheda "TETTO".



Nella parte sinistra dell'area grafica viene visualizzata la sezione **Proprietà Lucernario** (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.

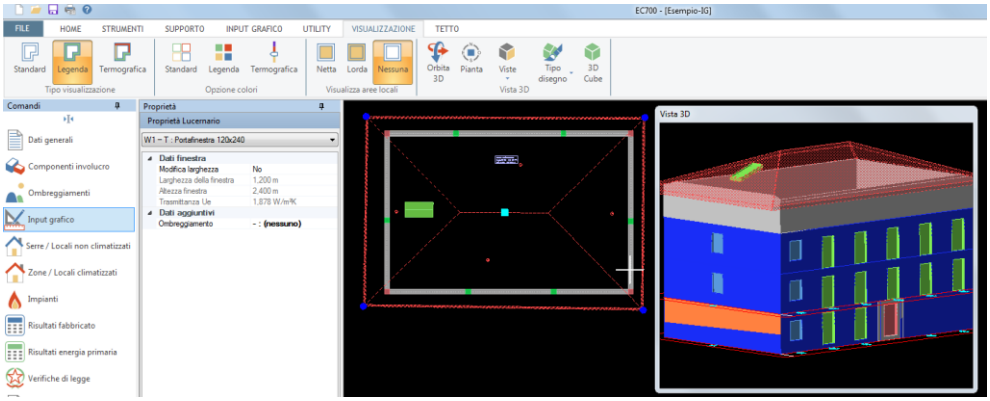


- Scegliere il **codice del lucernario** che si vuole inserire dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi relativi alla **Larghezza** e **Altezza** della finestra ed alla sua **trasmittanza Ue** per il calcolo di energia.
  Selezionando "Sì" nel campo "**Modifica larghezza**" è possibile specificare un valore di larghezza differente per il modulo.
- Scegliere infine il tipo di **Ombreggiamento** da assegnare al lucernario; la casella combinata permette di visualizzare l'elenco degli ombreggiamenti creati in precedenza all'interno del programma.

Attenzione

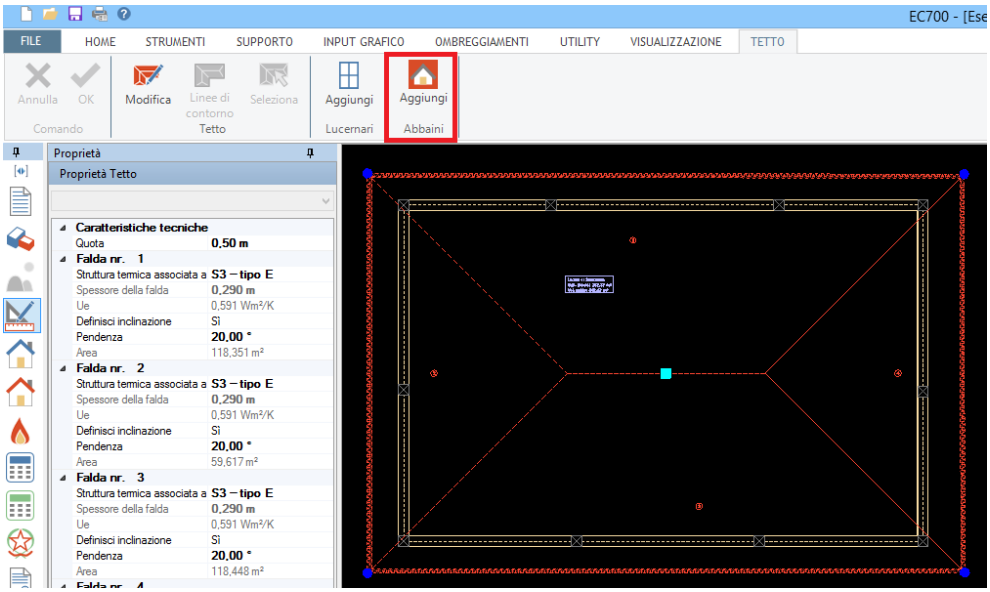
Nella casella combinata per la scelta del lucernario, saranno presenti solo i moduli finestrati nei quali non sono presenti sottofinestra e cassonetto (paragrafo 5.4.3).

Il lucernario risulta agganciato al puntatore del mouse e pronto per essere posizionato. Il programma verifica il corretto posizionamento anche rispetto all'ingombro del componente scelto.
Confermare l'inserimento con un click del tasto sinistro del mouse e verificare il corretto posizionamento avvalendosi della vista 3D del disegno.

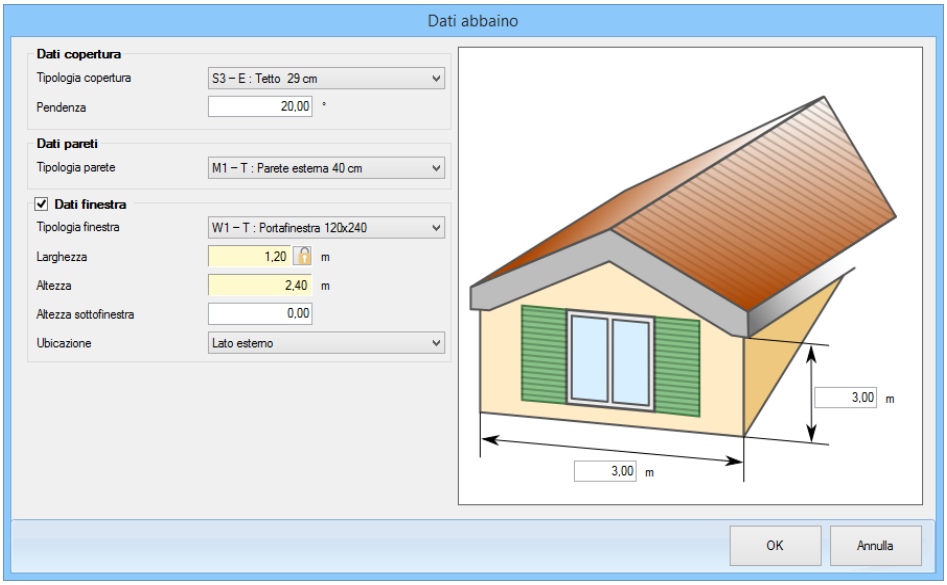


5.6.7.5 INSERIRE UN ABBAINO

Per inserire un **abbaino sulla copertura** occorre innanzitutto selezionare il tetto su cui si vuole inserire l'elemento. Cliccare quindi sul pulsante AGGIUNGI ABBAINO della scheda "TETTO".

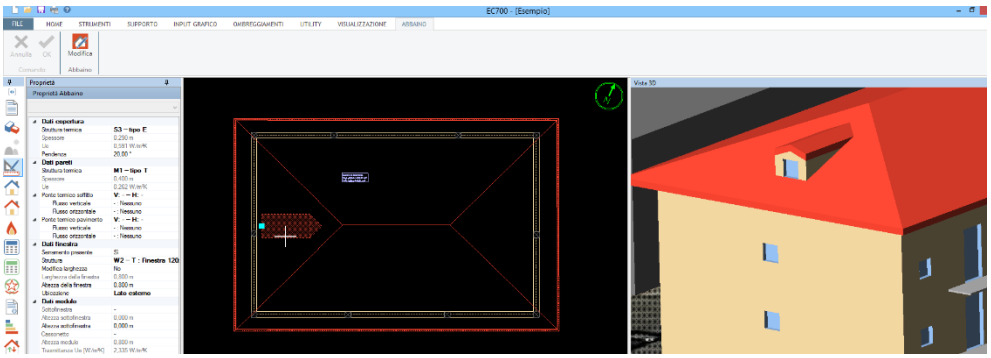


Verrà visualizzata la finestra di dialogo "**Dati abbaino**" (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



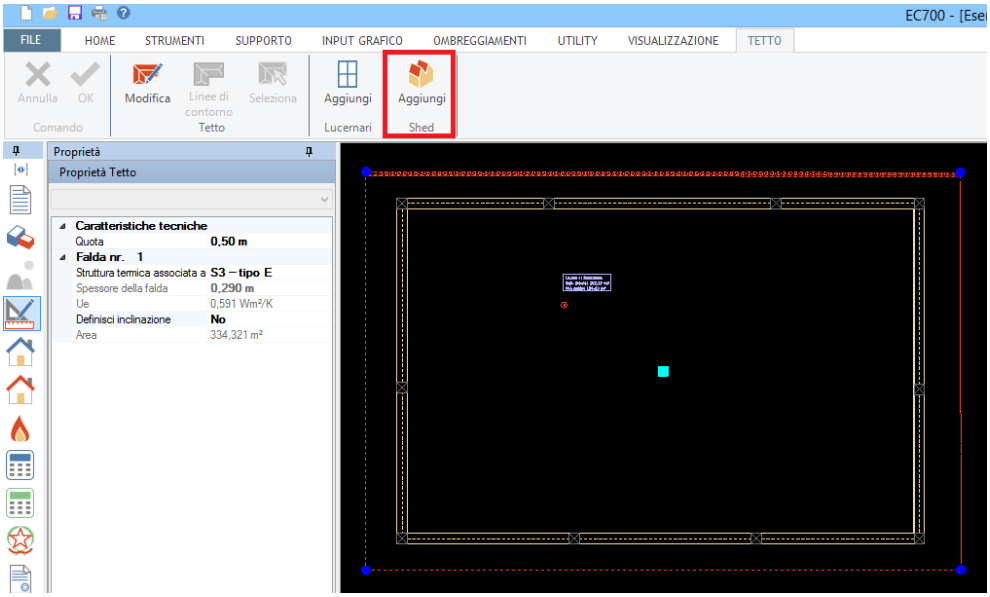
- Scegliere la **tipologia di copertura** con cui caratterizzare il tetto dell'abbaino, indicando anche la **pendenza** delle falde espressa in gradi.
- Scegliere la **tipologia di parete** con cui caratterizzare l'abbaino.
- Abilitare l'apposito check per considerare sulla faccia frontale dell'abbaino la presenza di un componente trasparente. Scegliere la **tipologia di finestra** che si vuole inserire dalla relativa casella combinata; in funzione di tale scelta vengono compilati automaticamente i campi relativi alla **Larghezza** e **Altezza** della finestra. Sarà eventualmente anche possibile editare un valore di **altezza sottofinestra** per deciderne l'**ubicazione**, in modo da calcolare gli ombreggiamenti automatici.
- Scegliere infine il tipo di **Ombreggiamento** da assegnare all'abbaino. Tale scelta sarà attiva solamente se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali", è stato attivato il calcolo manuale degli ombreggiamenti (paragrafo 5.1.3.1).

Premendo il pulsante OK si conferma l'inserimento dell'abbaino che risulterà **agganciato al puntatore del mouse** e pronto per essere posizionato. Il programma verifica il corretto posizionamento anche rispetto all'ingombro del componente scelto.
Confermare l'inserimento con un click del tasto sinistro del mouse e verificare la corretta posizione del componente, avvalendosi della vista 3D del disegno.
Successivamente sarà sempre possibile modificare le proprietà dell'abbaino, selezionando il componente nell'area grafica 2D e accedendo alla **sezione "Proprietà"** (posta nella parte sinistra della maschera) oppure premendo sul pulsante MODIFICA della barra multifunzione (per richiamare la finestra iniziale d'inserimento dei dati).

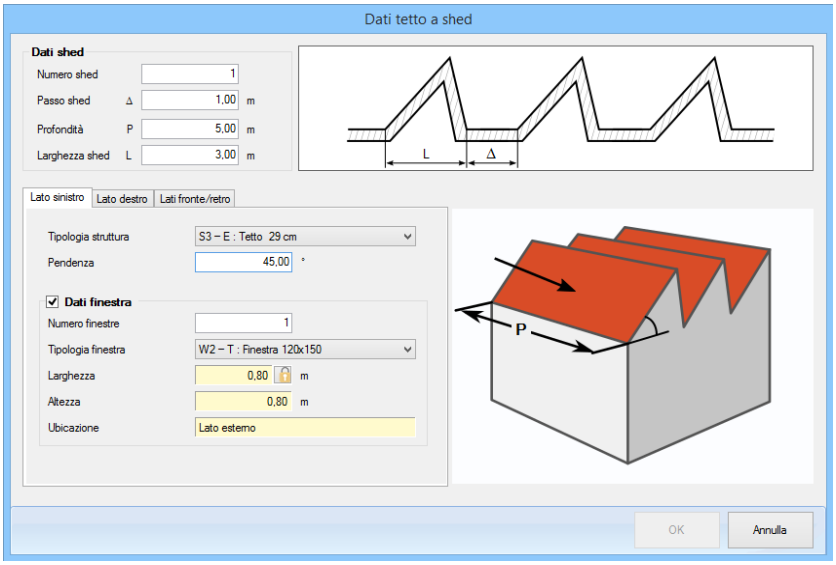


5.6.7.6 INSERIRE UNO SHED

Per inserire uno **shed sulla copertura** occorre innanzitutto selezionare il **tetto**, **la cui inclinazione deve risultare nulla (tetto piano)**, su cui si vuole inserire l'elemento. Cliccare quindi sul pulsante AGGIUNGI SHED della scheda "TETTO".



Verrà visualizzata la finestra di dialogo "**Dati tetto a shed**" (vedi immagine sottostante) con la possibilità di effettuare le operazioni di seguito elencate.



- Inserire il **numero di shed** che compongono la copertura che si vuole disegnare.
- Inserire il **passo dello shed (Δ)**, ovvero la distanza tra uno shed e l'altro (campo abilitato solo nel caso in cui il numero di shed risulti maggiore di 1).
- Inserire la **larghezza (L)** e la **profondità (P)** dello shed.
- Definire per i lati **sinistro, destro, fronte/retro** la tipologia di struttura con cui caratterizzare i lati dello shed, specificando per ognuno la relativa **pendenza** (scelta possibile solo per i lati sinistro e destro).

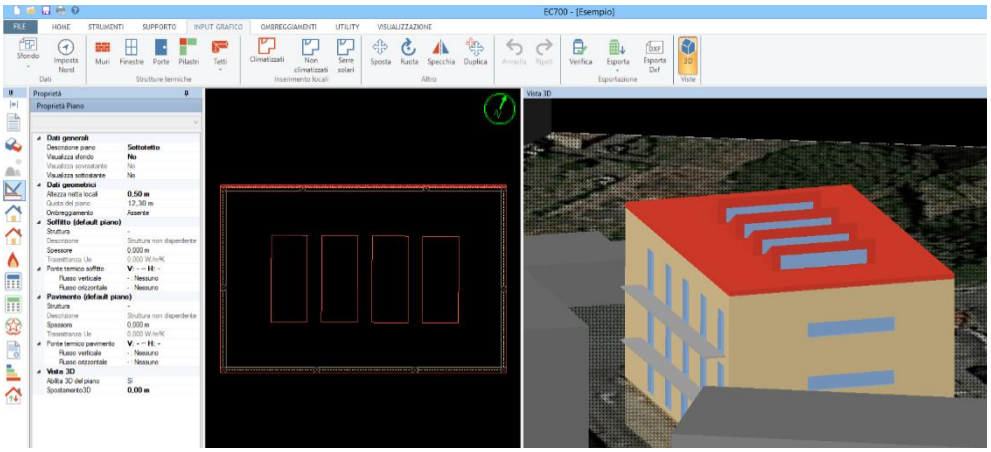
Sui lati sinistro e destro è possibile specificare la presenza di un serramento, scegliendo il componente finestrato dalla relativa casella combinata.

Attenzione

I serramenti devono essere della medesima tipologia della struttura che li ospita e non devono aver associati eventuali cassonetti e/o sottofinestra.

Premendo OK si conferma l'inserimento dello shed che risulterà **agganciato al puntatore del mouse** e pronto per essere posizionato. Il programma verifica il corretto posizionamento anche rispetto all'ingombro del componente scelto. Confermare l'inserimento con un click del tasto sinistro del mouse e con un secondo click sinistro del mouse indicare l'orientamento dello shed. Verificare la corretta posizione del componente, avvalendosi della vista 3D del disegno.

Successivamente sarà sempre possibile modificare le proprietà dello shed, selezionando il componente nell'area grafica 2D e accedendo alla **sezione "Proprietà"** (posta nella parte sinistra della maschera) oppure premendo sul pulsante MODIFICA della barra multifunzione (per richiamare la finestra iniziale d'inserimento dei dati).



5.6.7.7 ATTIVARE LA SELEZIONE MULTIPLA E COMANDO SELEZIONA SIMILI

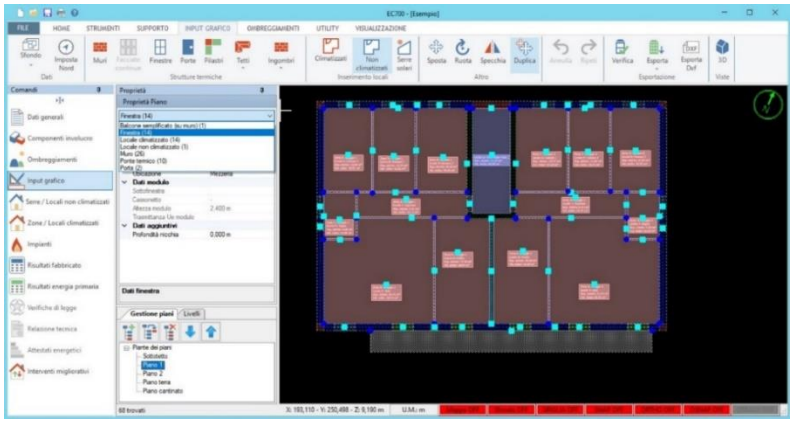
Il comando di **selezione multipla** e **seleziona simili** nell'input grafico consente di selezionare simultaneamente più oggetti disegnati e cambiarne le proprietà con un'unica operazione.

In particolare è possibile adottare tre modalità di selezione e modifica delle caratteristiche degli elementi:

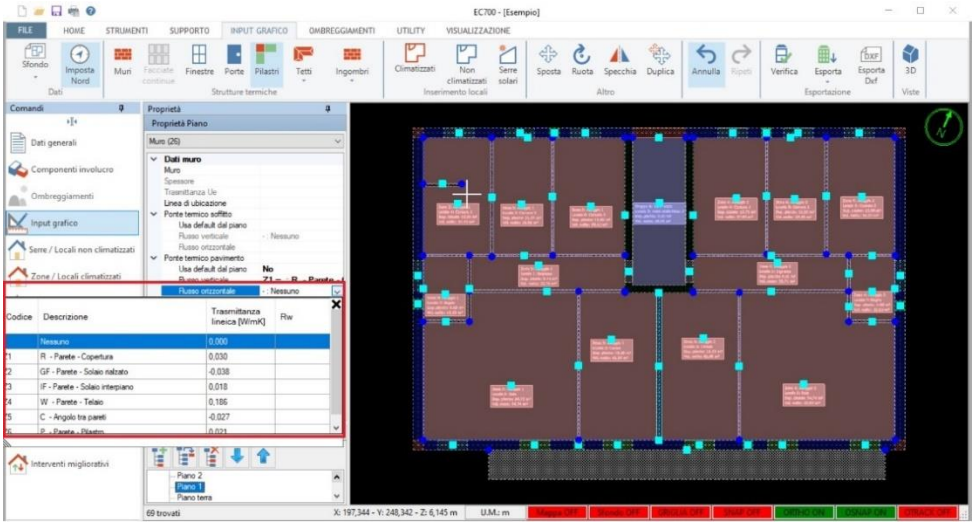
- **Selezione complessiva** e scelta degli elementi da modificare;
- **Selezione puntuale** di elementi dello stesso tipo e modifica delle proprietà;
- Selezione puntuale di un elemento e attivazione del comando **seleziona simili** che automaticamente aggiunge alla selezione corrente tutti gli oggetti dello stesso tipo (ad esempio tutti i muri con quel codice).

SELEZIONE COMPLESSIVA E SCELTA DEGLI ELEMENTI DA MODIFICARE

La **modifica simultanea delle proprietà degli elementi** può avvenire selezionando complessivamente quanto disegnato nell'area grafica e scegliendo, dalla relativa casella combinata della sezione "Proprietà", il gruppo di elementi su cui effettuare la modifica delle caratteristiche.



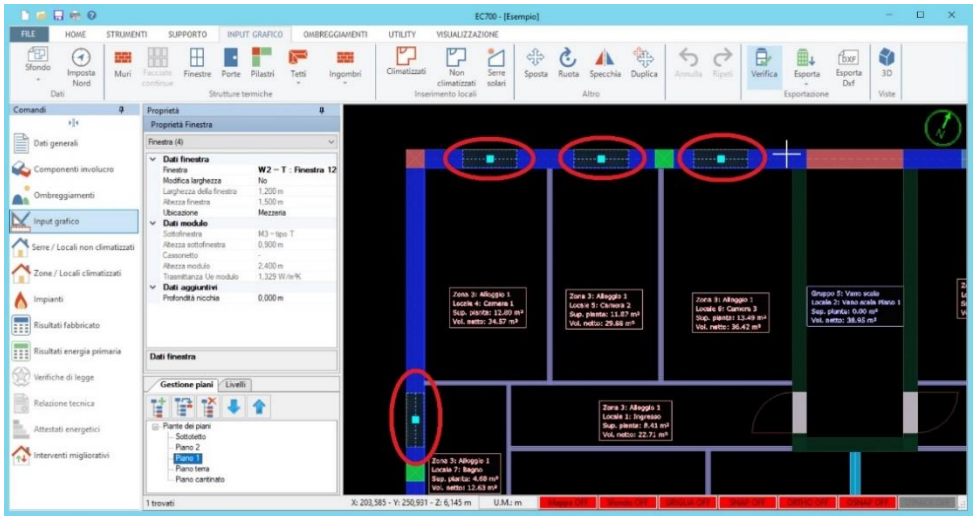
In riferimento all'immagine sotto riportata, si ipotizza di voler modificare per tutti i Muri dell'edificio, il ponte termico di pavimento con flusso orizzontale.
In questo caso occorre selezionare dalla casella combinata la voce "Muri" (tra parentesi viene indicato il numero di elementi selezionati e presenti nell'area grafica) e procedere nella scelta del nuovo ponte termico da abbinare al pavimento.



SELEZIONE PUNTUALE DI ELEMENTI UGUALI E MODIFICA DELLE PROPRIETÀ

In alternativa alla modalità appena descritta, tenendo premuto il **tasto CTRL** da tastiera è possibile selezionare elementi dello stesso tipo, mediante click successivi con il tasto sinistro del mouse. Analogamente è possibile deselezionare elementi tenendo premuto il **tasto SHIFT** da tastiera.

Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante, sono state selezionate quattro finestre dell'edificio: nella **sezione "Proprietà finestra"** sarà possibile modificare i **dati comuni** a questo tipo di elementi: Tipo finestra, Ubicazione, Profondità della nicchia, ecc.

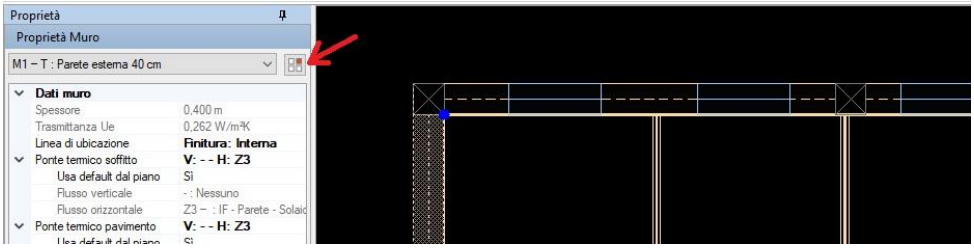


Tale operazione può essere effettuata su tutti gli elementi della medesima tipologia presenti nella maschera grafica.

COMANDO SELEZIONA SIMILI

Se si desidera selezionare sul disegno un gruppo di entità identiche tra loro con un unico comando, è possibile ricorrere al comando SELEZIONA SIMILI.
Esempio: si desidera selezionare tutti i muri con codice M1 presenti sul piano per sostituirli con un unico passaggio con il muro di codice M2.
La procedura è la seguente:

- Selezionare un muro M1 qualsiasi all'interno del piano;
- Premere il pulsantino SELEZIONA SIMILI situato all'interno della sezione "Proprietà" del muro;
- Vengono selezionati automaticamente tutti i muri con codice M1 presenti sul piano;
- Cambiare la proprietà desiderata nella sezione "Proprietà".

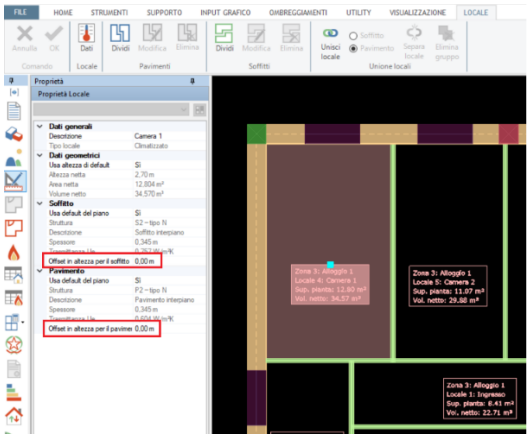


5.6.7.8 INSERIRE UN OFFSET DI PAVIMENTO O SOFFITTO DEL LOCALE

Il comando di **offset pavimento o soffitto** nell'input grafico consente di eseguire un offset per il pavimento o il soffitto del locale selezionato.

Il comando è visibile dopo aver selezionato un locale. Per eseguire l'offset è sufficiente inserire il valore in metri di cui si desidera che il soffitto o il pavimento del locale selezionato venga spostato. Tale valore può essere sia **positivo**, ad indicare uno spostamento verso l'alto della soletta, che **negativo**, ad indicare uno spostamento verso il basso.

L'inserimento dell'offset farà variare le superfici disperdenti, le altezze e i volumi del locale ma non saranno visibili modifiche nella vista 3D.

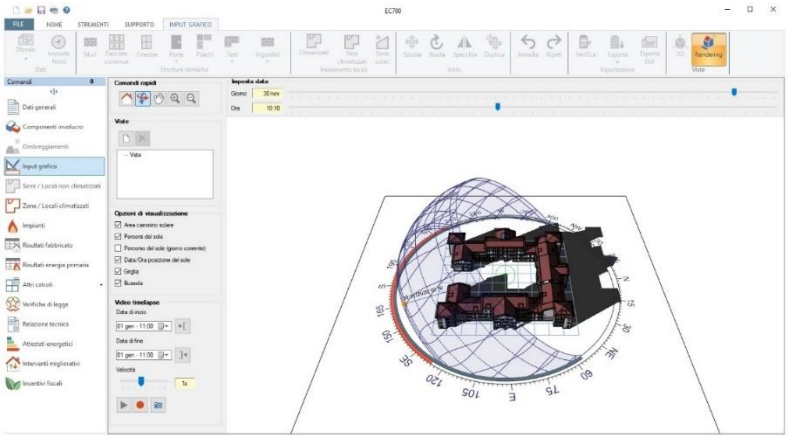


Questa funzione è utile quando:

- intradosso o estradosso di una soletta non sono allineati, all'interno del locale, con il filo che essa ha nel resto del piano;
- si importa un file IFC proveniente da Allplan per la corretta gestione delle finiture dei vani (in questo caso il valore di offset sarà già compilato in automatico dal software durante la ricostruzione dell'input grafico).

5.6.7.9 GENERARE UNA VISTA RENDERING

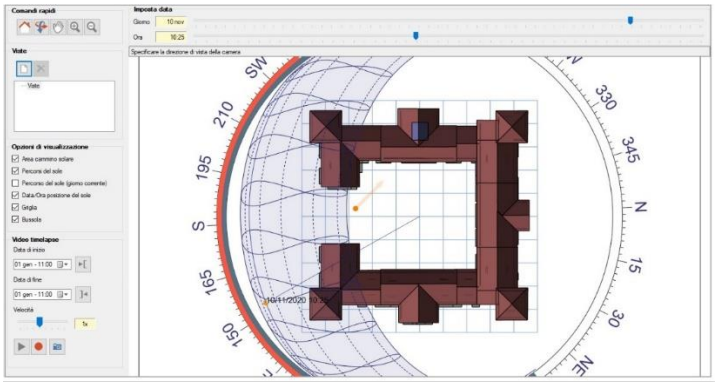
Il pulsante **RENDERING** nell'input grafico consente di accedere a una visualizzazione 3D dell'edificio in modalità rendering in cui vengono visualizzate anche le ombre, in riferimento a una specifica ora dell'anno e a una determinata posizione del sole. Per uscire dalla vista RENDERING è sufficiente premere nuovamente il medesimo pulsante.



La maschera presenta diverse sezioni:

- **Imposta data**, in cui impostare il giorno e l'ora specifica dell'anno, con aggiornamento rapito della visualizzazione rendering e delle ombre in base alla posizione del Sole.
- **Area grafica**, in cui viene visualizzato il 3D dell'edificio e, a scelta dell'utente in base alla sezione "Opzioni di visualizzazione", anche l'area del cammino solare, i percorsi del sole, la data e l'ora, la griglia e la bussola. Nell'area di disegno sono attive le consuete funzioni di zoom (rotella del mouse per ingrandire e rimpicciolire il disegno e clic e trascinamento con il pulsante sinistro per ruotare).
- **Comandi rapidi**, con il pulsante HOME che consente di ripristinare lo stato iniziale di una vista e i comandi di zoom (orbita, pan, zoom in e zoom out).

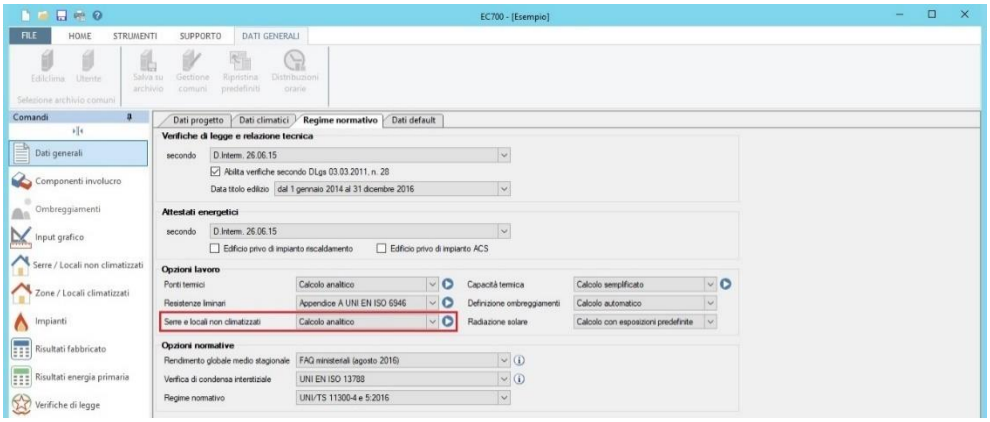
- **Viste**, per creare più prospettive dell'edificio corrispondenti a un determinato punto di vista in pianta. Quando viene creata una nuova vista il software chiede di specificare il nome della vista che si vuole creare, in modo che sia successivamente riconoscibile nella sezione "Viste".
  Una volta inserito il nome, premere OK: il programma mostra la vista dall'alto dell'edificio e chiede di specificare il punto di inserimento della camera, ossia il punto di vista rispetto al quale generare la visualizzazione del rendering.
  Cliccando sulla pianta, viene visualizzato un **pallino arancione** da cui parte una freccia e il software chiede di fissare la direzione di vista della camera: cliccare nuovamente con il pulsante sinistro del mouse per indicare la direzione verso cui guarda la **fotocamera virtuale**, il software genera automaticamente la vista.
  È sempre possibile ritornare alla vista salvata selezionando la relativa voce dall'albero "Viste".



- **Video timelapse**, dove sono presenti i seguenti pulsanti:
  - Il pulsante REGISTRAZIONE VIDEO esporta un video in formato .mp4. Prima di procedere alla generazione del video il software consente di impostare le date e gli orari di inizio e di fine, e la velocità di esecuzione. Il pulsante a destra del campo Data consente di fissare come data di inizio o di fine quella corrispondente alla visualizzazione corrente nell'area grafica.
  - Il pulsante ANTEPRIMA VIDEO consente di visualizzare l'animazione prima dell'esportazione del file.
  - Il pulsante CATTURA IMMAGINE esportare in formato .png l'immagine visualizzata nell'area grafica.

5.7 MASCHERA SERRE/LOCALI NON CLIMATIZZATI

Il pulsante SERRE/LOCALI NON CLIMATIZZATI è attivo soltanto se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" è stato selezionato il "**Calcolo analitico" (o "Semplificato e analitico") delle serre e dei locali non climatizzati**.



Premendo il pulsante SERRE/LOCALI NON CLIMATIZZATI della barra dei comandi, il programma mostra un albero di navigazione in cui sono già presenti i seguenti nodi principali:

- Locali non climatizzati
- Serre solari

Quando viene selezionato uno di questi nodi, viene visualizzata una tabella di riepilogo che mostra le caratteristiche principali degli elementi inseriti e vengono attivati i relativi pulsanti nella barra multifunzione.

Selezionando uno dei nodi relativi ad un locale non climatizzato/serra solare (oppure creandone uno nuovo) si visualizza la maschera specifica in cui definirne le caratteristiche specifiche.

I locali non climatizzati e le serre solari non fanno parte dell'edificio riscaldato da calcolare, ma la loro determinazione analitica ha i seguenti scopi:

- definizione del coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,U}$ delle strutture ad esso adiacenti, ai fini di determinare l'entità degli scambi termici verso il locale non climatizzato/serra solare;
- definizione dei dodici valori mensili della temperatura interna al locale non climatizzato/serra solare da utilizzare ai fini della verifica termo igrometrica;
- definizione degli apporti gratuiti solari e interni propri del locale non climatizzato/serra solare, che saranno parzialmente trasmessi alle zone climatizzate adiacenti.

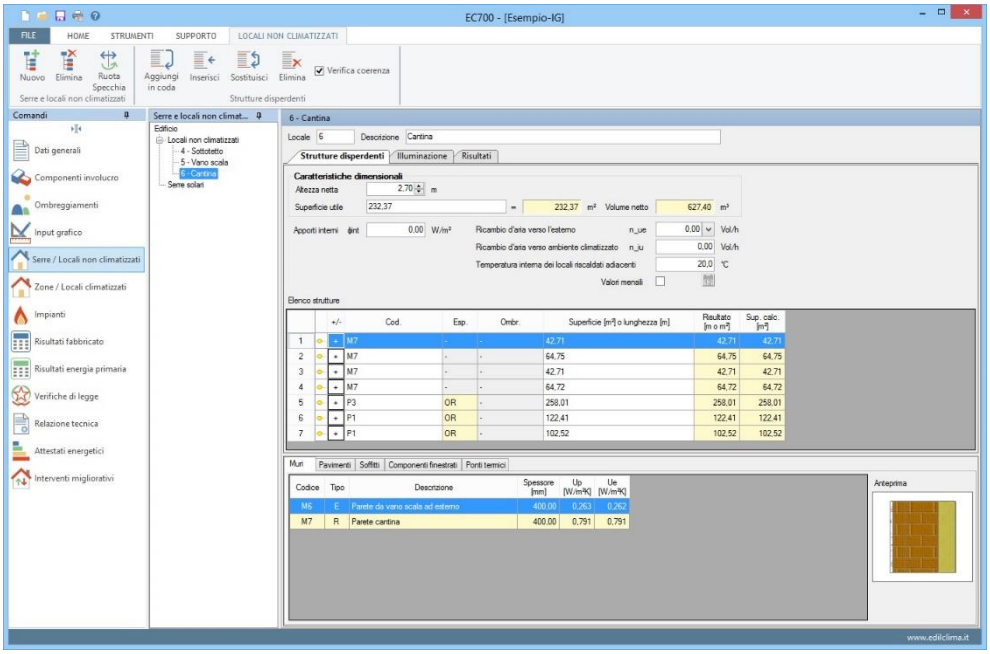
Una volta creato il locale non climatizzato/serra solare, è possibile utilizzare le funzioni "Ruota/Specchia" e "Verifica coerenza" della barra multifunzione, in analogia con i locali climatizzati (paragrafo 5.8.5.1).

5.7.1 SCHEDA STRUTTURE DISPERDENTI

Nella prima scheda, "Strutture disperdenti", occorre inserire l'altezza netta, la superficie utile, gli eventuali apporti interni (ϕ_{int}) e i ricambi d'aria tra il locale non climatizzato/serra solare e l'esterno (n_ue) e tra il locale e l'ambiente climatizzato adiacente (n_iu).

È inoltre possibile specificare la "Temperatura interna dei locali climatizzati adiacenti", indicando eventualmente i dodici valori mensili mediante l'apposito segno di spunta; tale parametro non ha influenza sul coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,U}$ del locale, gli effetti si hanno esclusivamente sui valori mensili della temperatura interna al locale non climatizzato, adottati esclusivamente ai fini della verifica termoigrometrica.

Nel caso di definizione di serra solare, è possibile porre il segno di spunta nella casella "**Serra solare apribile nella stagione estiva**": la presenza di questo check consente di annullare il contributo degli apporti solari diretti ed indiretti attraverso la serra ai fini del calcolo dell'energia utile estiva $Q_{C,nd}$.



All'interno della tabella "Elenco strutture" occorre invece inserire tutte le strutture, opache e trasparenti, che delimitano il locale non climatizzato/serra solare.

Nella parte inferiore della maschera sono presenti le cinque schede relative alle famiglie di componenti dell'involucro:

- Muri;
- Pavimenti
- Soffitti;
- Componenti finestrati;
- Ponti termici (presente solo se è stato adottato il calcolo analitico dei ponti termici).

All'interno di ciascuna scheda vengono mostrati i componenti dell'involucro precedentemente creati, **limitatamente agli elementi di tipo U, E ed R**. Queste tipologie di elementi sono infatti le uniche che possono delimitare un locale non climatizzato o una serra solare; nel caso di definizione di serra solare viene visualizzata un'immagine per facilitare la definizione delle strutture che delimitano la serra ed è necessario specificare in tabella l'esposizione anche per strutture o finestre di tipo U.

L'inserimento degli elementi all'interno della tabella e le opzioni della barra multifunzione sono analoghi alla creazione dei locali climatizzati (paragrafo 5.8.3).

Se nella tabella "Elenco strutture" viene inserito un componente di tipo U, il programma provvede automaticamente ad associare tale componente al locale non climatizzato o alla serra solare. Uno stesso locale non climatizzato/serra solare può ovviamente essere associato a più elementi di tipo U.

Attenzione

Ogni elemento di tipo U (struttura opaca o finestra) può essere utilizzato all'interno di un solo locale climatizzato o di una sola serra solare; la motivazione di questa limitazione è dovuta al fatto che ad ogni elemento deve essere associato in maniera univoca un solo coefficiente di correzione della temperatura $b_{tr,U}$.

Quando un componente di tipo U viene utilizzato all'interno della scheda "Strutture disperdenti" di un locale non climatizzato o di una serra solare, non sarà più possibile richiamarlo in altri locali non climatizzati.

Nota

Se un locale non climatizzato o una serra solare **confina con più zone termiche**, la suddivisione degli apporti gratuiti e delle dispersioni di extraflusso tra le diverse zone avviene in proporzione al rapporto tra le superfici degli elementi di tipo U di ciascuna zona e la superficie totale di tutti gli elementi di tipo U inseriti nel locale non climatizzato.

5.7.2 SCHEDA ILLUMINAZIONE

Nella scheda "Illuminazione" sono richiesti i dati per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale degli ambienti non climatizzati o delle serre solari, come richiesto dalle norme UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193. I dati richiesti nella scheda sono gli stessi descritti al paragrafo 5.8.4 per i locali climatizzati.

Attenzione

La scheda "Illuminazione" risulta attiva solo se, tra le categorie selezionate nella maschera "Dati generali", scheda "Dati di progetto", è presente una **destinazione d'uso non residenziale** (come previsto dalla UNI/TS 11300-2).

Ai fini del corretto calcolo del fabbisogno per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati/serre solari, premendo il pulsante "Zone/Locali climatizzati" della barra dei comandi, è necessario procedere all'associazione degli stessi con le rispettive zone climatizzate servite (paragrafo 5.8.4).

5.7.3 SCHEDA RISULTATI

All'interno della scheda "Risultati" vengono visualizzati i principali risultati di calcolo:

- H_{ue} = coefficiente di dispersione termica dallo spazio non climatizzato/serra solare all'esterno, ottenuto come somma dei seguenti contributi:
  - $H_{tr(ue)}$ = dispersioni termiche per trasmissione;
  - $H_{ve(ue)}$ = dispersioni termiche per ventilazione.
- H_{iu} = coefficiente di dispersione termica dallo spazio climatizzato/serra solare agli spazi climatizzati adiacenti, ottenuto come somma dei seguenti contributi:
  - $H_{tr(iu)}$ = dispersioni termiche per trasmissione;
  - $H_{ve(iu)}$ = dispersioni termiche per ventilazione.
- Fattore di correzione del locale non climatizzato/serra solare $b_{tr,u}$.

Nella parte sottostante della scheda è visualizzata una tabella con i dettagli mensili di calcolo:

- $\theta_{e,m}$, temperatura mensile del locale non climatizzato o della serra solare;
- $Q_{int,u}$, apporti interni gratuiti del locale non climatizzato;
- $Q_{sol,u,c}$, apporti solari attraverso le strutture opache del locale non climatizzato;
- $Q_{sol,u,w}$, apporti solari attraverso le strutture trasparenti del locale non climatizzato;
- $Q_{sd,op}$, apporti diretti attraverso le strutture opache della serra solare;
- $Q_{sd,w}$, apporti diretti attraverso le strutture trasparenti della serra solare;
- Q_{si}, apporti indiretti attraverso la serra solare;
- $Q_{ill,int,u}$, fabbisogni elettrici dovuti all'illuminazione artificiale del locale non climatizzato o della serra solare.

Nota

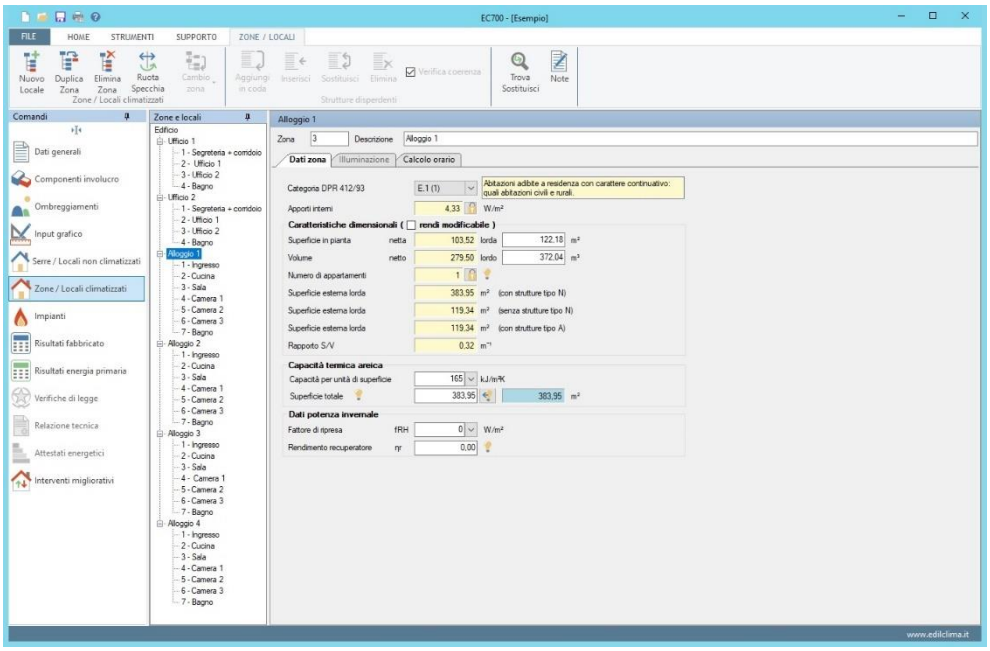
Il calcolo delle serre solari viene condotto ai sensi della norma UNI EN ISO 13790, Appendice E.

5.8 MASCHERA ZONE / LOCALI CLIMATIZZATI

Premendo il pulsante ZONE / LOCALI CLIMATIZZATI sulla barra dei comandi, viene visualizzato l'albero di navigazione in cui risulta selezionato il nodo "Edificio"; all'interno della maschera in questo caso viene presentata una tabella con il riepilogo dei principali dati relativi alle zone già inserite.
Se all'interno del lavoro non sono presenti delle zone, l'albero risulta privo di sottonodi e la tabella sarà vuota; per creare delle zone climatizzate sarà sufficiente tornare alla maschera input grafico o, in alternativa, procedere all'input manuale delle zone premendo il pulsante NUOVA ZONA posto nella barra multifunzione.

5.8.1 DATI ZONA

Selezionando il nodo relativo ad una zona si visualizza la maschera in cui definirne le caratteristiche della zona termica selezionata.



La maschera si compone di tre schede distinte:

- Scheda "Dati zona" (paragrafo 5.8.1.1);
- Scheda "Illuminazione" (paragrafo 5.8.1.2);
- Scheda "Calcolo orario", attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.4.

Se è stato effettuato l'input grafico delle superfici, tutti i dati presenti all'interno della maschera risultano automaticamente compilati.

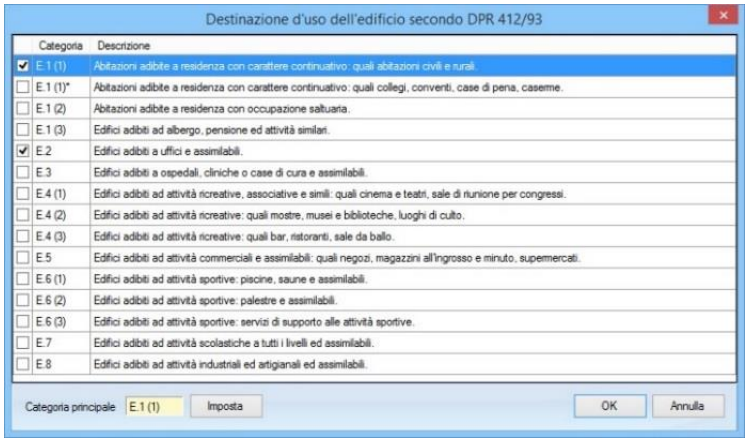
5.8.1.1 SCHEDA "DATI ZONA"

Nella parte alta della maschera sono richiesti i seguenti dati:

- **Numero** e **descrizione** della zona selezionata;
- **Categoria DPR 412**, con la categoria d'uso della zona: alla prima esportazione dall'input grafico a tutte le zone viene assegnata la categoria principale dell'edificio specificata nei dati generali.

Attenzione

All'interno della casella combinata **"Categoria DPR 412"** vengono proposte soltanto le categorie d'uso selezionate nella finestra "Destinazione d'uso dell'edificio secondo DPR 412/93" presente nei "Dati generali" - "Dati progetto".



Se si desidera assegnare alla zona una categoria non presente all'interno della casella combinata, è necessario apportare prima la modifica nei "Dati generali" - "Dati progetto" aggiungendo un check nella categoria desiderata.

- **Apporti interni**, dipendenti dalla categoria DPR 412/93 e determinati secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-1 (se si desidera personalizzare il valore è sufficiente aprire il lucchetto posto a fianco della casella ed editare il valore desiderato).

Nella sezione "**Caratteristiche dimensionali**" vengono riportati tutti i dati geometrici della zona. I valori riportati nelle caselle a fondo giallo vengono calcolati automaticamente dal programma in base ai dati di input inseriti dei locali appartenenti alla zona.



I valori delle caselle a fondo bianco possono essere modificati e risultano compilati automaticamente soltanto se è stato utilizzato l'input grafico delle superfici.
Se si desidera modificare liberamente anche i campi delle caselle a fondo giallo è sufficiente mettere un check nella casella "Rendi modificabile".

Nota

Il campo "**Numero di appartamenti**" è di default compilato con il valore 1. Questo campo indica il numero di appartamenti a cui si riferisce la zona in oggetto.
Se ad esempio si desidera, per semplificazione, calcolare un intero condominio considerandolo come se fosse un'unica entità senza suddivisioni interne, nella casella "Numero di appartamenti" sarà necessario indicare il numero di unità immobiliari presenti all'interno del condominio.
Questo dato consentirà di calcolare correttamente il valore degli apporti interni gratuiti e del fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria nel caso di categoria d'uso residenziale (entrambi infatti dipendono dalla superficie in pianta utile degli appartamenti).

Nella sezione "**Capacità termica areica**" vengono riportati i dati della capacità termica interna dell'edificio, utili per determinare la costante di tempo e i fattori di utilizzazione ai fini del calcolo dell'energia utile invernale ed estiva.
Se nella scheda "Regime normativo" è stato scelto il **metodo di calcolo analitico**, nella sezione verrà visualizzato il valore calcolato della capacità termica analitica, espresso in kJ/K e il valore della superficie totale dell'edificio.



Se nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" è stato scelto il **metodo di calcolo semplificato** (paragrafo 5.1.3), nella sezione occorre inserire la capacità termica per unità di superficie (dalla casella combinata è possibile richiamare i valori del Prospetto 16 della UNI/TS 11300-1) e la superficie totale, espressa in m^2.



> ***Nota***
> Ai fini del calcolo semplificato della capacità termica, con "**Superficie totale**" si intende la somma di tutte le superfici che delimitano l'involucro, inclusi i divisori orizzontali ed esclusi gli eventuali divisori interni verticali, come precisato dall'errata corrige n. 1 del 22/07/2010 alla specifica tecnica UNI/TS 11300-1.

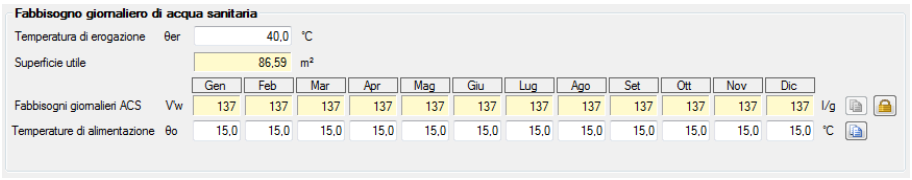
Nella sezione "**Dati potenza invernale**" vengono infine richiesti:

- **Fattore di ripresa**, con indicato il valore inserito nei "Dati generali" - "Dati di default", eventualmente modificabile.

> ***Nota***
> Il **fattore di ripresa** viene utilizzato per calcolare la potenza termica di ripresa, ovvero la potenza aggiuntiva richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente.
> Il fattore dipende dalla durata del tempo di ripresa e dal calo previsto della temperatura interna durante il periodo di inattività. Tale valore ha effetto solamente sul calcolo della potenza invernale ai sensi della UNI EN 12831 ed è ininfluente rispetto al calcolo dell'energia estiva ed invernale.
> I valori riportati nella casella combinata sono quelli indicati dalla norma **UNI EN 12831** all'appendice NA, prospetti 11a e 11b.

- **Rendimento recuperatore**, fattore di efficienza dell'eventuale recuperatore di calore dell'aria (pari a 0 se assente); tale valore viene utilizzato esclusivamente ai fini del calcolo della potenza invernale (UNI EN 12831), mentre ai fini del calcolo dell'energia invernale i dati relativi alle caratteristiche del recuperatore di calore verranno definiti durante la caratterizzazione dell'impianto di ventilazione meccanica.

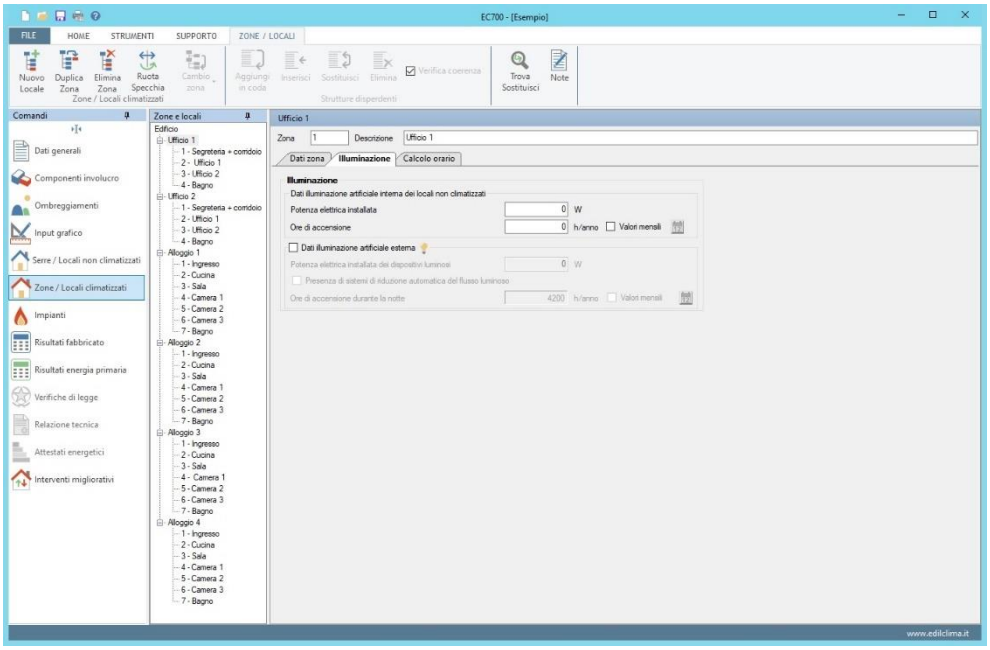
Se nella maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo", è stata attivata la procedura di calcolo per un **edificio privo di impianto** (paragrafo 5.1.3), nella maschera verrà abilitata la sezione "**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria**". Nella sezione sono richiesti i dati per il calcolo dei fabbisogni giornalieri di acqua calda sanitaria V'_w che variano in base alla destinazione d'uso della zona (categoria DPR 412).



Per qualsiasi chiarimento riguardo ai dati da inserire fare riferimento al paragrafo 6.4.1.

5.8.1.2 SCHEDA "ILLUMINAZIONE"

Nella scheda "Illuminazione" sono richiesti i dati per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale degli ambienti, come richiesto dalle norme UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.



Attenzione

La scheda "Illuminazione" risulta attiva solo se la **solo se la destinazione d'uso della zona è non residenziale oppure E.1.(1)*** (come previsto UNI/TS 11300-2).

Nella sezione "Dati illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati" vengono richiesti i seguenti dati:

- **potenza elettrica installata** dei dispositivi luminosi, installati in locali non climatizzati, espressa in W.
- **Ore di accensione [h/anno]**: specificare il numero di ore annue di accensione dell'illuminazione dei locali non climatizzati. Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante, si accede alla maschera ove è possibile definire le ore di accensione per ogni mese dell'anno (espresse in h/giorno).

Secondo la UNI/TS 11300-2 (Appendice D), il fabbisogno di energia elettrica per l'**illuminazione delle zone esterne è previsto solo per le valutazioni di tipo A3 - Adattata all'utenza** (Tailored Rating). In questi casi, selezionando l'apposito check, vengono richiesti i seguenti dati:

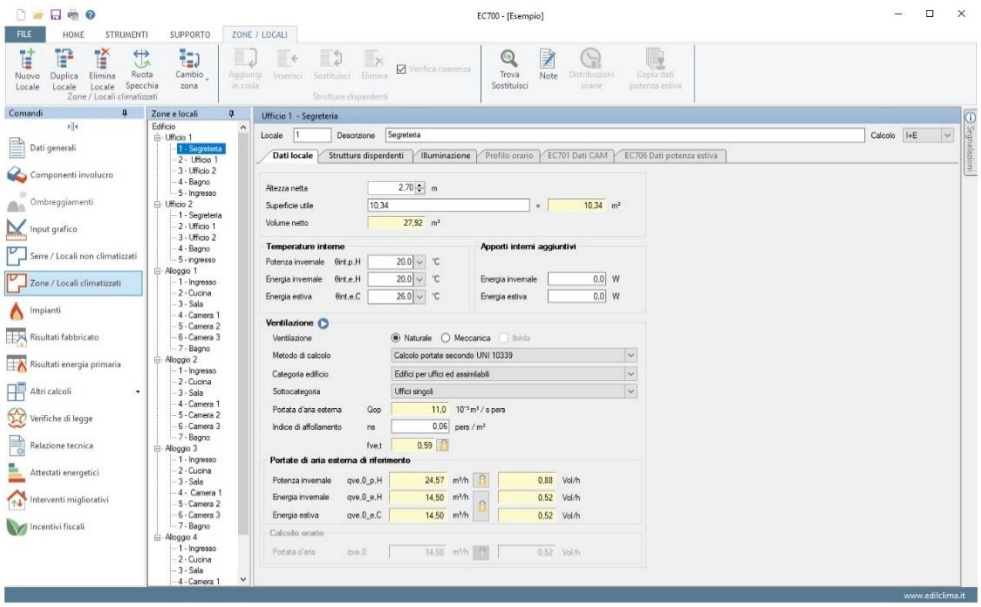
- **potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi esterni**, espressa in W.
- **Ore di accensione durante la notte [h/anno]**: specificare il numero di ore annue di accensione notturna dell'illuminazione esterna. Viene proposto il valore previsto dalla UNI/TS 11300-2 (pari a 4200 h/anno).
  Aprendo il lucchetto è possibile specificare un tempo di accensione differente oppure, spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante, si accede alla maschera ove è possibile definire le ore notturne di accensione per ogni mese dell'anno (espresse in h/giorno).
- Selezionando il check "**Presenza di sistemi di riduzione automatica del flusso luminoso**", viene applicata una riduzione del 50% al tempo di accensione convenzionale previsto dalla UNI/TS 11300-2.

L'inserimento dei **fabbisogni elettrici di pertinenza dell'intero edificio**, possono essere inseriti nella relativa scheda "Illuminazione", visualizzata selezionando il nodo "Edificio".

I dati richiesti, relativi ai locali non climatizzati ed alle zone esterne di pertinenza dell'intero edificio, sono gli stessi elencati in precedenza: secondo la UNI/TS 11300-2, nel caso in cui le zone esterne illuminate siano comuni a più unità immobiliari, il fabbisogno di energia elettrica delle zone esterne è ripartito proporzionalmente alla superficie utile delle unità immobiliari.

5.8.2 DATI LOCALE

Espandendo il nodo relativo ad una zona nell'albero di navigazione vengono visualizzati tutti i locali della zona.
Se si sta elaborando un nuovo progetto e si desidera utilizzare l'input manuale dei locali, è possibile creare nuovi locali selezionando la zona desiderata e premendo il pulsante NUOVO LOCALE presente nella barra multifunzione.
L'opzione "Calcolo I+E" presente nella parte superiore della maschera consente di stabilire se si desidera considerare il locale in tutti i tipi di calcolo ("I+E") o se considerarlo solo nel calcolo invernale ("I") o solo nel calcolo estivo ("E").



La maschera si compone delle seguenti schede:
- scheda “Dati locale”
- scheda “Strutture disperdenti” (paragrafo 5.8.3);
- scheda “Illuminazione” (paragrafo 5.8.4);
- scheda “Calcolo orario”, attiva solo se nella scheda “Dati progetto” è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.5.

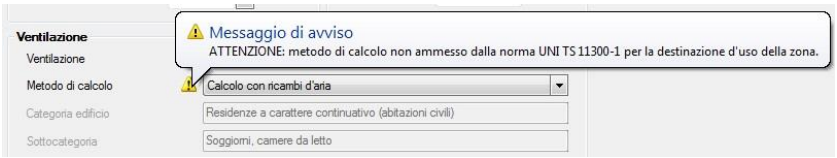
Se è stato effettuato l’input grafico delle superfici, tutti i dati presenti all’interno della maschera risultano automaticamente compilati.

Nella scheda “Dati locale” vengono riportate le caratteristiche dimensionali del locale, le temperature interne, gli eventuali apporti interni aggiuntivi specifici del locale e i dati relativi alla ventilazione.
Se è stato utilizzato l’input grafico, tutti questi parametri sono già stati specificati in fase di definizione del locale e risultano già compilati.

All’interno della sezione **Ventilazione** occorre indicare:
- il **tipo di ventilazione** presente nel locale, specificando se si tratta di ventilazione naturale o meccanica (nel caso di ventilazione meccanica, specificare se ibrida mediante l’apposito check);
- il **metodo di calcolo** per la determinazione delle dispersioni per ventilazione, scegliendo tra il calcolo delle portate secondo la norma UNI 10339, il calcolo a partire dai ricambi d’aria, o il calcolo portate secondo UNI EN 16798 -1 (con scelta tra i valori dell’allegato A Nazionale o Allegato B Europeo);
- la **categoria** e la **sottocategoria** dell’edificio, da specificare solo in caso di calcolo secondo la norma UNI 10339.

Attenzione

La UNI/TS 11300-1:2014 prevede che il calcolo a partire dai ricambi d’aria sia adottato soltanto per edifici residenziali ed industriali (categorie E.1(1), E.1(2) ed E.8).
Se viene applicato tale metodo di calcolo ad un locale appartenente ad una zona di diversa categoria, il programma segnala l’incongruenza mediante il seguente avviso:



In caso di **calcolo con ricambi d’aria**, il programma visualizza:
- Il coefficiente $f_{ve,t}$, determinato in funzione della destinazione d’uso del locale in base ai valori del prospetto E.2 della UNI/TS 11300-1:2014. Nel caso di locale dotato di ventilazione naturale, tale termine è moltiplicativo dei ricambi $n_{e,H}$ e $n_{e,C}$ visualizzati nel riquadro sottostante e può essere modificato aprendo l’apposito lucchetto; nel caso in cui il locale sia invece dotato di ventilazione meccanica, il termine $f_{ve,t}$ non ha influenza sui valori calcolati nella maschera,

ma è utilizzato solo ai fini del calcolo del fabbricato (paragrafo 5.9), condotto considerando la ventilazione naturale in tutti i locali.
- Il riquadro "Ricambi d'aria di riferimento", in cui vengono visualizzati i ricambi d'aria relativi ai calcoli di potenza invernale, energia invernale ed energia estiva. Il valore relativo al calcolo di potenza invernale ($n_{\_p,H}$) deve essere specificato dall'utente; la casella combinata suggerisce i valori proposti dalla norma UNI EN 12831 in base all'utilizzo del locale.
- Il riquadro "Calcolo orario", in cui viene visualizzato il ricambio d'aria che verrà adottato nel calcolo orario dinamico. La sezione è attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**.

In caso di **calcolo secondo UNI 10339**, il programma visualizza:
- la categoria e la sottocategoria dell'edificio;
- i campi Q_{op}, espresso in $10^{-3}m^3/(sec\cdot pers)$ o Q_{os}, espresso in $10^{-3}m^3/(sec\cdot m^2)$, compilati in automatico secondo il Prospetto III della norma UNI 10339 a seconda della tipologia scelta;
- l'indice di affollamento ns, espresso in persone/m^2, come da appendice A della norma UNI 10339 ed eventualmente modificabile a cura dell'utente;
- il coefficiente $f_{ve,t}$ (se il locale è dotato di ventilazione naturale) determinato in funzione della destinazione d'uso del locale in base ai valori del prospetto E.2 della UNI/TS 11300-1:2014. Nel caso di locale dotato di ventilazione naturale, tale termine è moltiplicativo dei ricambi $n_{\_e,H}$ e $n_{\_e,C}$ visualizzati nel riquadro sottostante e può essere modificato aprendo l'apposito lucchetto; nel caso in cui il locale sia invece dotato di ventilazione meccanica, il termine $f_{ve,t}$ non ha influenza sui valori calcolati nella maschera, ma è utilizzato solo ai fini del calcolo del fabbricato (paragrafo 5.9), condotto considerando la ventilazione naturale in tutti i locali.
- Il riquadro "Portate di aria esterna di riferimento", in cui vengono visualizzate le portate relative ai calcoli di potenza invernale, energia invernale ed energia estiva. Nel caso di ventilazione naturale il valore relativo al calcolo di potenza invernale ($q_{ve,0\_p,H}$) differisce dagli altri due in quanto non viene moltiplicato per il fattore $f_{ve,t}$.
- Il riquadro "Calcolo orario", in cui viene visualizzata la portata d'aria che verrà adottato nel calcolo orario dinamico. La sezione è attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**.

In caso di **calcolo secondo UNI EN 16798-1**, il software consente di scegliere se utilizzare il metodo dell'Appendice Nazionale Italiana o il metodo dell'allegato Europeo (Allegato B). In generale le norme Europee del pacchetto EPBD prevedono un allegato Europeo, uguale per tutte le nazioni, e un allegato specifico Nazionale, dove il singolo stato membro può personalizzare le condizioni al contorno in base alle proprie abitudini e caratteristiche specifiche.
Nel caso di scelta della norma UNI EN 16798-1, il programma visualizza:
- la categoria e il tipo di locale dell'edificio, solo se è stato scelto Allegato A nazionale;
- l'indice di affollamento ns, espresso in persone/m^2, e il numero di persone corrispondente;
- la categoria, con scelta da I a IV in riferimento ai livelli di qualità dell'ambiente con un livello di comfort decrescente (la lampadina di fianco al campo consente di leggere nel dettaglio le descrizioni della norma per ciascuna categoria);
- l'inquinamento, che definisce la presenza o meno di sostanze che possono compromettere la qualità dell'aria interna, con scelta tra Molto basso/Basso/Non basso. Anche in questo caso la lampadina di fianco al campo spiega nel dettaglio i riferimenti della norma.

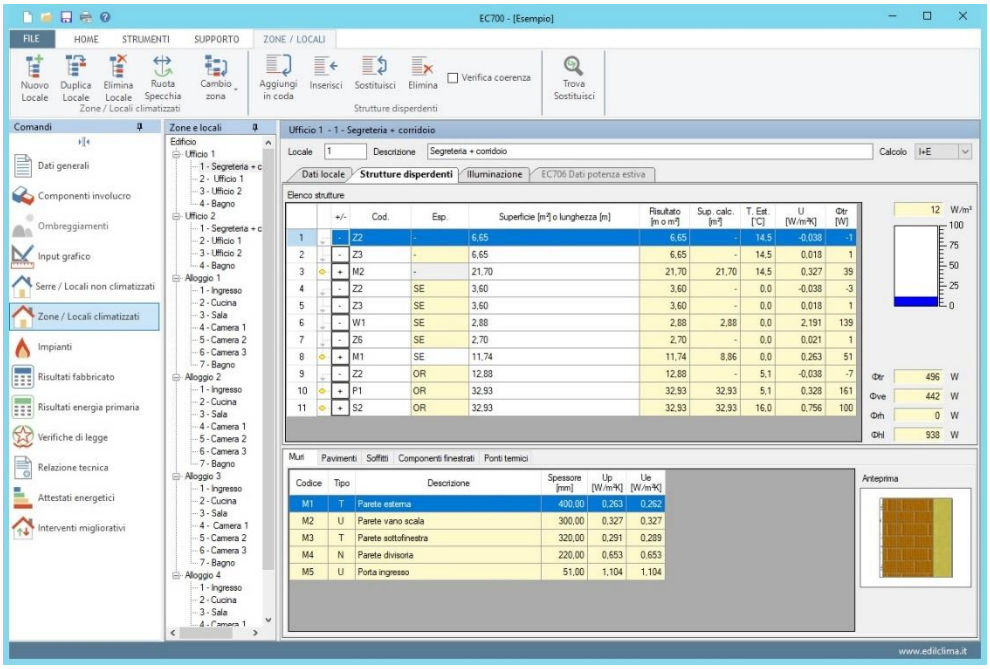
Attenzione
Se vengono creati locali dotati di ventilazione MECCANICA, occorre completare la definizione dei dati di input andando ad inserire i dati caratteristici dell'impianto, come indicato al paragrafo 6.3.

5.8.3 SCHEDA STRUTTURE DISPERDENTI

Nella scheda "Strutture disperdenti" è presente la tabella "Elenco strutture", in cui vengono inseriti tutti gli elementi disperdenti che delimitano il locale specificandone l'esposizione, l'eventuale ombreggiamento e la superficie.
All'interno della colonna "Superficie o lunghezza" viene inserita l'**area lorda** dell'elemento disperdente o la lunghezza se si tratta di un ponte termico (è anche possibile inserire una formula matematica per il calcolo di questa superficie).

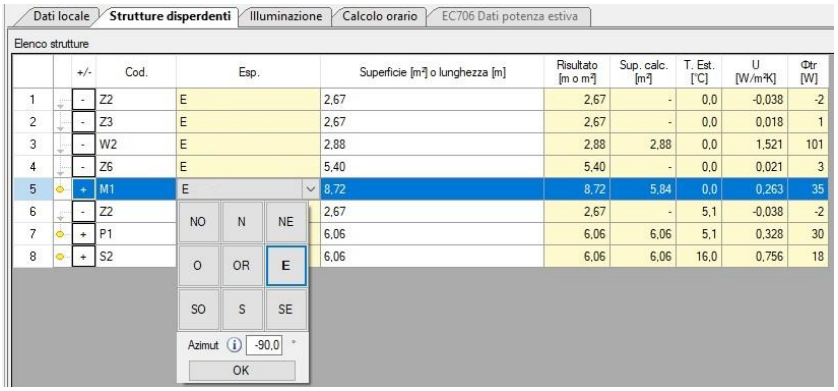
La presenza del segno negativo all'interno della **colonna "+/-"** indica che l'elemento inserito deve essere posto in sottrazione al primo elemento con segno positivo che si trova nelle righe sottostanti. I ponti termici possono essere inseriti soltanto con segno "meno", mentre le finestre vengono inserite di default con segno "meno" ma, se l'utente lo desidera, è prevista la possibilità di modificare il segno effettuando un clic con il pulsante sinistro del mouse sulla relativa casella.

Nelle caselle a fondo giallo vengono riportati il risultato della superficie inserita, la superficie dell'elemento al netto degli eventuali elementi ad essa sottratti (colonna "Sup.Calc."), la temperatura di esposizione e la trasmittanza dell'elemento ai fini del calcolo di potenza invernale, e la potenza dispersa per trasmissione dall'elemento (ϕ_{tr}).



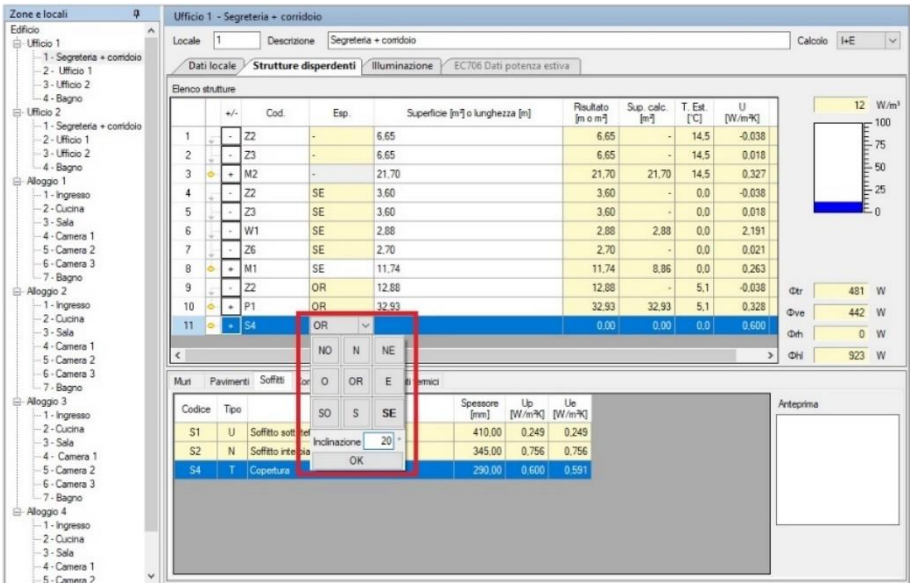
Nella colonna "Esposizione", per le strutture identificate con segno +, occorre specificare l'orientamento della struttura scegliendola dalla relativa casella combinata (la medesima esposizione verrà automaticamente acquisita da tutte le strutture inserite in sottrazione con segno -).

Se nella scheda "Regime normativo" è stato selezionato il **calcolo della radiazione solare con angolo di Azimut**, è possibile specificare tale angolo all'interno della relativa casella combinata.



L'angolo di Azimut indica l'orientamento rispetto al SUD dell'elemento disperdente e rappresenta lo scostamento della perpendicolare alla superficie del collettore dalla direzione del Sud:
Azimut = 0° elemento esposto a SUD
Azimut = +90° elemento esposto a OVEST
Azimut = -90° elemento esposto a EST
Azimut = -180° elemento esposto a NORD

In presenza di **Tetti** o **Coperture inclinate di tipo T**, occorre specificare anche l'**angolo di inclinazione della falda**: il programma infatti determina l'irradianza solare captata dalla copertura secondo UNI 10349-1:2016, che fornisce la procedura di calcolo dell'irradianza solare su di una superficie comunque inclinata ed orientata.



Nella parte destra della maschera viene inoltre visualizzata graficamente e numericamente la dispersione volumica in W/m^3 ed i valori parziali delle dispersioni relative al calcolo di potenza invernale:

- ϕ_{tr}, potenza dispersa per trasmissione dal locale (calcolata considerando tutte le superfici presenti, compresi gli elementi di tipo N);
- ϕ_{ve}, potenza dispersa per ventilazione dal locale;
- ϕ_{rh}, potenza dispersa per intermittenza dal locale;
- ϕ_{hl}, potenza totale dispersa dal locale.

Nella parte inferiore della maschera sono infine presenti le cinque schede relative alle famiglie di componenti dell'involucro:

- Muri;
- Pavimenti
- Soffitti;
- Componenti finestrati;
- Ponti termici, presente solo se è stato adottato il calcolo analitico dei ponti termici.

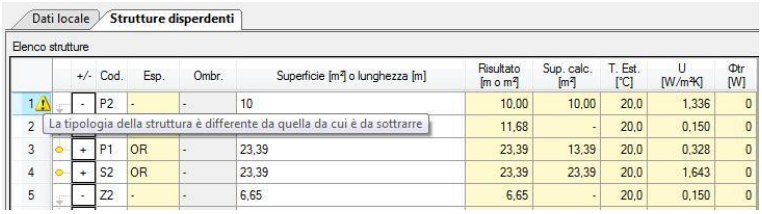
All'interno di ciascuna scheda vengono mostrati i componenti dell'involucro precedentemente creati, con riepilogo delle principali caratteristiche.

L'inserimento di un componente all'interno della tabella "Elenco strutture" può avvenire in diversi modi:

- mediante un doppio clic sull'elemento (in questo caso l'elemento verrà aggiunto in coda);
- mediante i pulsanti AGGIUNGI IN CODA, INSERISCI e SOSTITUISCI posti sulla barra multifunzione;
- mediante la funzione di drag & drop, che consiste nel trascinare l'elemento rilasciandolo all'interno della tabella tenendo premuto il pulsante sinistro del mouse (tale funzione è utile anche per modificare a posteriori la posizione di un elemento in tabella).

All'interno della barra multifunzione è presente la casella "Verifica coerenza": mettendo un segno di spunta all'interno di questa casella viene attivato il controllo automatico degli elementi inseriti in tabella, con segnalazione delle seguenti incongruenze:

- L'elenco degli elementi inseriti in tabella termina con un componente con segno negativo;
- Sottrazione di elementi di diversa tipologia (ad esempio viene sottratto un muro di tipo U ad un muro di tipo T);
- È stata inserita una struttura di tipo T senza specificarne alcuna esposizione.



Quando è presente una di queste incongruenze, nel momento in cui viene selezionato il check "Verifica coerenza", in corrispondenza della prima colonna della tabella "Elenco strutture" compaiono delle icone di warning. Posizionare il mouse in corrispondenza delle icone per individuare la causa specifica dell'incongruenza.
Se tutte le superfici sono inserite correttamente, la funzione "Verifica coerenza" risulterà priva di effetto.

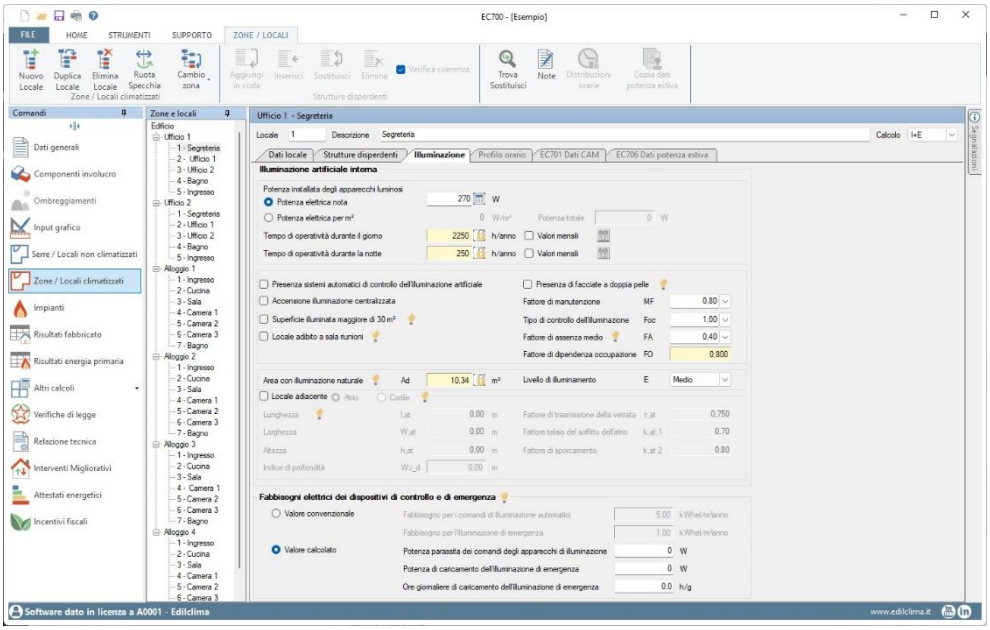
Attenzione

Qualora sia presente un elemento con **superficie calcolata negativa**, il programma segnala l'anomalia colorando con uno sfondo rosso la relativa casella della colonna "Sup.calc", anche se non è stata attivata la verifica di coerenza delle superfici.

Tutte le incongruenze segnalate non sono mai tali da impedire la prosecuzione del lavoro: sarà cura dell'utente stabilire se correggere l'anomalia segnalata o se ritenerla una propria scelta voluta.

5.8.4 SCHEDA ILLUMINAZIONE

Nella scheda "Illuminazione" sono richiesti i dati per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale degli ambienti interni, come richiesto dalle norme UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.



Attenzione

La scheda "Illuminazione" risulta attiva solo se il locale selezionato appartiene ad una **zona con destinazione d'uso non residenziale** (come previsto dalla UNI/TS 11300-2).

Nella sezione "Illuminazione artificiale interna" vengono richiesti i seguenti dati:

- **Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi**: è possibile inserire una potenza elettrica nota, espressa in W, oppure una potenza elettrica per m^2 di superficie utile. In quest'ultimo caso, è possibile scegliere dalla combo il valore desiderato (ad esempio per lampadine fluorescenti o a LED) e, nella casella con sfondo giallo, verrà visualizzato il valore totale della potenza per il locale.
- **Tempo di operatività durante il giorno [h/anno]**: specificare il numero di ore annue di accensione diurna dell'illuminazione interna. Viene proposto il valore previsto dalla UNI/TS 11300-2 (Prospetto D.1), variabile in funzione della destinazione d'uso della zona. Aprendo il lucchetto è possibile inserire il valore desiderato.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante, si accede alla maschera ove è possibile definire le ore di accensione al giorno per ogni mese dell'anno.
- **Tempo di operatività durante la notte [h/anno]**: specificare il numero di ore annue di accensione notturna dell'illuminazione interna. Viene proposto il valore previsto dalla UNI/TS 11300-2 (Prospetto D.1), variabile in funzione della destinazione d'uso della zona. Aprendo il lucchetto è possibile inserire il valore desiderato.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante, si accede alla maschera ove è possibile definire le ore di accensione al giorno per ogni mese dell'anno.
- Check "**Presenza sistemi automatici di controllo dell'illuminazione artificiale**": porre il segno di spunta nella relativa casella se sono presenti sistemi automatici per il controllo dell'illuminazione nel locale selezionato.

- Check "**Accensione illuminazione centralizzata**": porre il segno di spunta nella relativa casella se, per il locale selezionato, l'accensione dell'illuminazione è centralizzata (ad esempio se l'accensione dell'impianto di illuminazione avviene contemporaneamente in più di una zona, indipendentemente dalla tipologia di accensione, manuale o automatica).
- Check "**Superficie illuminata maggiore di 30 m²**": porre il segno di spunta nella relativa casella se la superficie utile illuminata da un gruppo di apparecchi, che vengono accesi contemporaneamente, è superiore a 30 m^2. Tale indicazione viene richiesta ai fini del calcolo del fattore di dipendenze dall'occupazione.
- Check "**Locale adibito a sala riunioni**": porre il segno di spunta nella relativa casella se il locale selezionato è adibito a sala riunioni. Tale indicazione viene richiesta ai fini del calcolo del fattore di dipendenze dall'occupazione.
- Check "**Presenza di facciate a doppia pelle**": porre il segno di spunta nella relativa casella se nel locale selezionato sono presenti facciate a doppia pelle. Tale dato è richiesto ai fini del calcolo dell'indice di ostruzione sul serramento e del fattore di trasmissione luminosa del vetro.
- **Fattore di manutenzione MF [-]**: inserire il fattore di manutenzione MF dipendente da vari fattori quali la durata di vita delle lampade, dalle condizioni dell'ambiente e dal programma di manutenzione. In mancanza di dati noti, è possibile scegliere il valore dalla relativa casella combinata.
- **Tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} [-]**: inserire il fattore F_{OC} dipendente dalla tipologia di controllo dell'illuminazione in funzione dell'occupazione del locale selezionato. Il valore può essere scelto dalla relativa casella combinata, che riporta i valori previsti al Prospetto D.1 della norma UNI EN 15193.
- **Fattore di assenza medio F_A [-]**: scegliere il valore dalla relativa casella combinata, che riporta i valori previsti al Prospetto D.2 della norma UNI/TS 11300-2. In caso di valutazioni A3 - Tailored rating, è possibile inserire un valore differente per tener conto dell'effettiva occupazione.
- **Area con illuminazione naturale** (Ad): inserire l'area totale dei piani di lavoro orizzontali che beneficiano dell'illuminazione naturale. Il valore proposto dal programma è pari alla superficie utile del locale.
- **Livello di illuminamento** (E) del locale, scegliendo tra "Basso - Inferiore a 300 lux", "Medio - da 300 a 500 lux" o "Alto - Superiore a 500 lux".

Selezionare il check "Locale adiacente" solo se il locale è adiacente ad un **atrio** o **cortile**, che riducono la luce naturale incidente sulla facciata.
In entrambi i casi (atrio o cortile) occorre specificare i seguenti dati geometrici finalizzati al calcolo dell'indice di profondità W_{i_d} (campo a sfondo giallo):

- **Lunghezza** (l,at) e **larghezza** (W,at) dell'atrio o del cortile, espressa in m.
- **Altezza** (h,at) rispetto al livello del pavimento dello spazio adiacente considerato in cima all'atrio o al cortile, espresso in m.

Le dimensioni da inserire possono essere chiarite selezionando con il mouse la lampadina all'interno della sezione e visualizzando la relativa immagine.

Nella sezione "Fabbisogni elettrici dei dispositivi di controllo e di emergenza" viene richiesto il fabbisogno elettrico degli eventuali dispositivi installati nel locale selezionato, specificando l'adozione del valore convenzionale o di un valore calcolato.

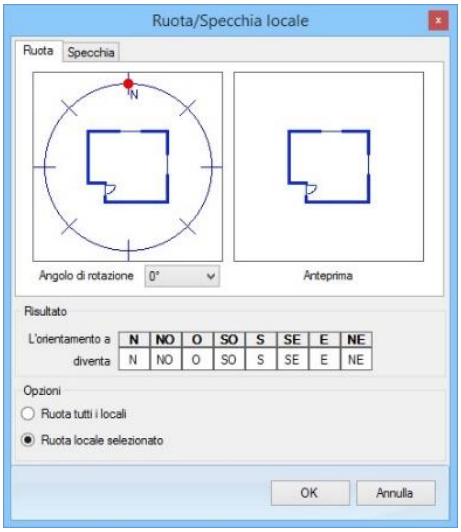
- Scegliendo il calcolo secondo il **valore convenzionale** si applicano le disposizioni previste dalla UNI/TS 11300-2, che prevede un fabbisogno di energia elettrica parassita dovuto a comandi automatici di 5 kWh/m^2anno e un fabbisogno dei dispositivi elettrici di emergenza di 1 kWh/m^2anno (entrambi i valori di riferimento sono riferiti alla superficie utile del locale).
- Scegliendo l'opzione "**Valore calcolato**" occorre inserire la potenza elettrica parassita assorbita dai dispositivi di controllo ed emergenza (espressa in W) e le ore giornaliere di caricamento (espresse in ore/giorno).
  La UNI/TS 11300-2 prevede la possibilità di inserimento di un valore noto di assorbimenti e tempi effettivi di funzionamento, in caso di valutazioni A3 - Tailored rating.

5.8.5 ALTRI COMANDI DELLA BARRA MULTIFUNZIONE

5.8.5.1 FUNZIONE RUOTA/SPECCHIA

Quando viene selezionata una zona o un locale all'interno dell'albero di navigazione della maschera "Zone/locali climatizzati", nella barra multifunzione viene attivato il pulsante RUOTA/SPECCHIA.
Di seguito viene descritto il procedimento per l'applicazione del comando ad una zona, nel caso in cui si desideri applicare il comando ad un locale il funzionamento sarà del tutto identico.
All'interno della finestra "Ruota/Specchia" sono presenti due differenti schede, riconducibili alle seguenti operazioni:

- **Ruota**, per ruotare di un determinato angolo la zona selezionata o, in alternativa, tutte le zone del lavoro;
- **Specchia**, per riflettere rispetto ad un'asse di simmetria stabilito la zona selezionata o, in alternativa, tutte le zone del lavoro.

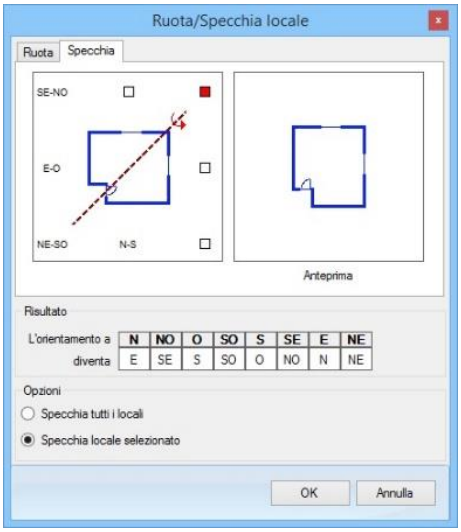


FUNZIONE RUOTA

Indicare il grado di rotazione effettuando un clic con il pulsante sinistro del mouse sull'immagine di sinistra in corrispondenza dell'angolo desiderato; il programma evidenzia con un pallino rosso l'angolo selezionato e provvede ad aggiornare l'anteprima della rotazione e la tabella con le trasformazioni degli orientamenti.
In alternativa è possibile selezionare l'angolo di rotazione direttamente dalla casella combinata "Angolo di rotazione".
Specificare se si desidera ruotare soltanto la zona selezionata o tutte le zone presenti nel lavoro e premere OK per confermare.

FUNZIONE SPECCHIA

Indicare l'asse attorno al quale ribaltare la zona effettuando un clic con il pulsante sinistro del mouse sull'immagine di sinistra in corrispondenza delle caselle quadrate; il programma evidenzia l'asse selezionato e provvede ad aggiornare l'anteprima del ribaltamento e la tabella con le trasformazioni degli orientamenti.
Specificare se si desidera specchiare soltanto la zona selezionata o tutte le zone presenti nel lavoro e premere OK per confermare.

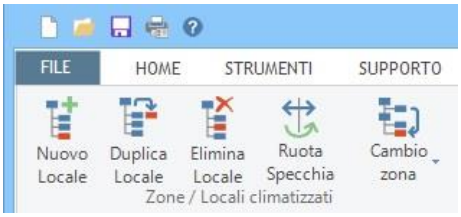


Nota

Le funzioni Ruota e Specchia hanno effetto soltanto sull'orientamento della zona; la loro applicazione sarà quindi limitata ai componenti dotati di esposizione, ossia gli elementi di tipo T ed E.

5.8.5.2 FUNZIONE CAMBIO ZONA

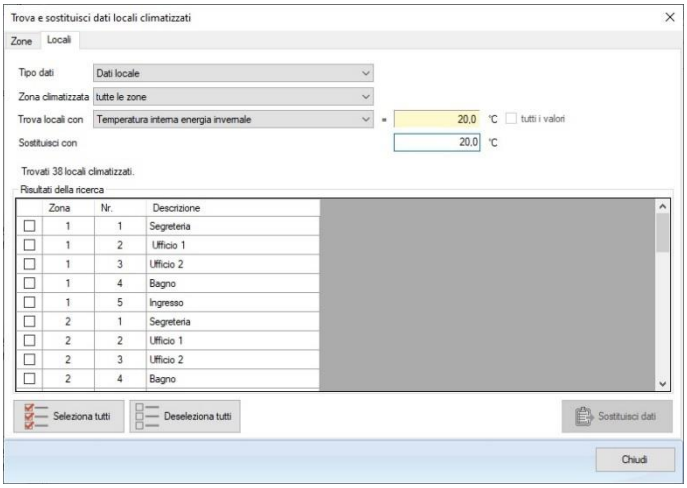
Il pulsante CAMBIO ZONA della barra multifunzione viene attivato quando viene selezionato un locale all'interno dell'albero di navigazione e quando all'interno del lavoro è presente più di una zona.



La funzione ha lo scopo di spostare un locale da una zona ad un'altra, assegnandogli un codice numerico progressivo rispetto ai locali già appartenenti alla zona di destinazione.
Per effettuare il cambio di zona è sufficiente selezionare dal menu a tendina la zona in cui si vuole spostare il locale.

5.8.5.3 FUNZIONE TROVA e SOSTITUISCI

La funzione “Trova/Sostituisci” consente di effettuare una ricerca per parametro all’interno delle zone del lavoro, con possibilità di modificare il valore del parametro ricercato su un determinato gruppo di locali.



La procedura per l’utilizzo del comando è la seguente:

- Selezionare il tipo di dati a cui applicare la ricerca, scegliendo tra: dati locale, illuminazione e CAM;
- Selezionare la zona climatizzata a cui applicare la ricerca (è possibile estendere la ricerca anche a tutte le zone);
- Nella casella combinata “Trova locali con”, specificare rispetto a quale parametro effettuare la ricerca;
- Una volta selezionato il parametro di ricerca, nella casella a fianco il programma visualizza una casella combinata contenente tutti i diversi valori assegnati a quel parametro all’interno del lavoro (se è stato assegnato un solo valore viene visualizzata una casella a fondo giallo non modificabile);
- Nella casella “Sostituisci con” indicare il nuovo valore per il parametro selezionato;
- Nella sezione “Risultati della ricerca” vengono visualizzati tutti i locali che soddisfano il criterio di ricerca. Selezionare i locali su cui si desidera applicare la sostituzione del valore e premere il pulsante SOSTITUISCI DATI;
- Quando è terminata la procedura di ricerca e sostituzione, premere CHIUDI.

Alcuni dei parametri che possono essere ricercati e modificati sono:

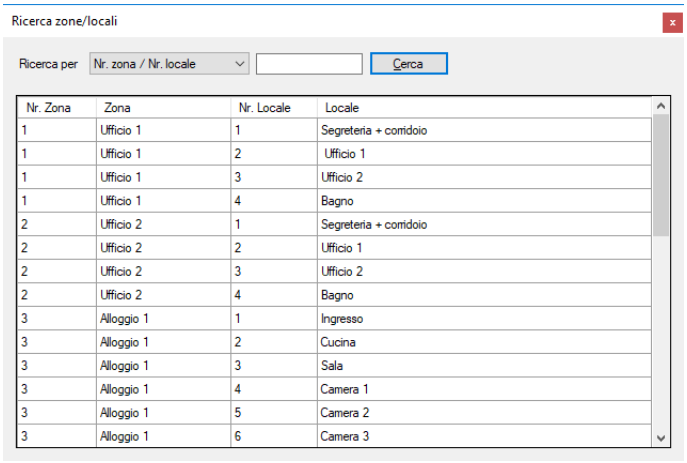
- Altezza netta del locale;
- Capacità termica areica;
- Fattore di ripresa;
- Temperatura interna potenza invernale;
- Temperatura interna energia invernale;
- Temperatura interna energia estiva;
- Tipologia di ventilazione;
- Metodo di calcolo ventilazione
- Ricambi d’aria potenza invernale;
- Ricambi d’aria energia invernale;
- Ricambi d’aria energia estiva;
- Categoria/Sottocategoria;
- Indice di affollamento;
- Ricambio d’aria potenza estiva;
- Temperatura interna a bulbo asciutto;
- Temperatura interna a bulbo umido;

- Umidità relativa interna;
- Numero di persone per m^2;
- Potenza elettrica per m^2;
- Calore sensibile per persona;
- Calore latente per persona.

5.8.5.4 FUNZIONE RICERCA LOCALI

La funzione "Ricerca locali" consente di ricercare una specifica zona e/o uno specifico locale tra quelli identificati nel progetto corrente (la funzione è presente all'interno dell'input grafico).

La maschera mostra l'elenco completo di tutti i locali presenti nel progetto ordinati per zona termica di appartenenza.



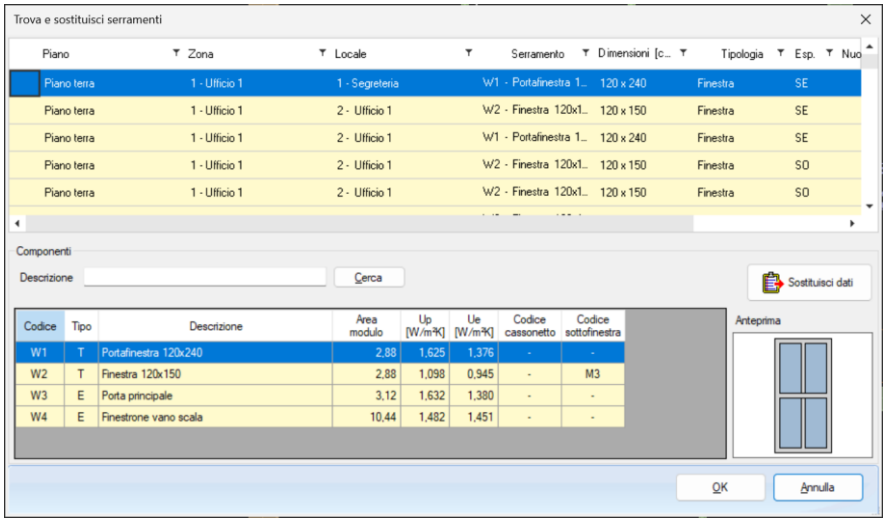
Nr. Zona	Zona	Nr. Locale	Locale
1	Ufficio 1	1	Segreteria + corridoio
1	Ufficio 1	2	Ufficio 1
1	Ufficio 1	3	Ufficio 2
1	Ufficio 1	4	Bagno
2	Ufficio 2	1	Segreteria + corridoio
2	Ufficio 2	2	Ufficio 1
2	Ufficio 2	3	Ufficio 2
2	Ufficio 2	4	Bagno
3	Alloggio 1	1	Ingresso
3	Alloggio 1	2	Cucina
3	Alloggio 1	3	Sala
3	Alloggio 1	4	Camera 1
3	Alloggio 1	5	Camera 2
3	Alloggio 1	6	Camera 3

Agendo sulla casella combinata "Ricerca per" è possibile scegliere il tipo di ricerca che si vuole effettuare:

- **Nr. zona / Nr. locale**, per cercare un numero specifico sia della zona termica che del locale (es: 1/1);
- **Nr. zona**, per cercare tutti i locali appartenenti alla zona specificata;
- **Nr. locale**, per cercare tutte le zone in cui è presente il numero di locale specificato;
- **Nome zona**, per cercare una zona specificandone la descrizione (es: "Ufficio");
- **Nome locale**, per cercare un locale specificandone la descrizione (es: "Cucina").

5.8.5.5 FUNZIONE SOSTITUISCI SERRAMENTI

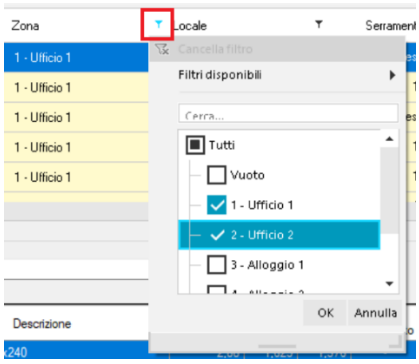
La funzione "Sostituisci serramenti" consente di eseguire una sostituzione multipla di serramenti utilizzati nell'area di disegno (la funzione è presente all'interno dell'input grafico).
La maschera mostra, nella parte alta, l'elenco degli infissi presenti in Input grafico e, nella parte bassa, l'elenco degli infissi creati nella maschera Componenti involucro.



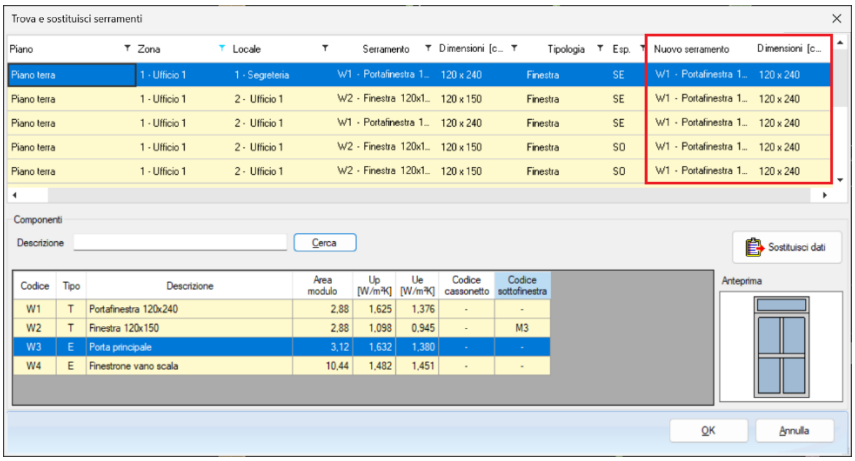
Piano	Zona	Locale	Serramento	Dimensioni [c...	Tipologia	Esp.	Nuo
Piano terra	1 - Ufficio 1	1 - Segreteria	W1 - Portafinestra 1...	120 x 240	Finestra	SE	
Piano terra	1 - Ufficio 1	2 - Ufficio 1	W2 - Finestra 120x1...	120 x 150	Finestra	SE	
Piano terra	1 - Ufficio 1	2 - Ufficio 1	W1 - Portafinestra 1...	120 x 240	Finestra	SE	
Piano terra	1 - Ufficio 1	2 - Ufficio 1	W2 - Finestra 120x1...	120 x 150	Finestra	SO	
Piano terra	1 - Ufficio 1	2 - Ufficio 1	W2 - Finestra 120x1...	120 x 150	Finestra	SO	

Codice	Tipo	Descrizione	Area modulo	Up [W/m²K]	Ue [W/m²K]	Codice cassonetto	Codice sottofinestra
W1	T	Portafinestra 120x240	2,88	1,625	1,376	-	-
W2	T	Finestra 120x150	2,88	1,098	0,945	-	M3
W3	E	Porta principale	3,12	1,632	1,380	-	-
W4	E	Finestrone vano scala	10,44	1,482	1,451	-	-

Utilizzando il comando FILTRO è possibile ridurre l'elenco degli infissi su cui si vuole eseguire la sostituzione.



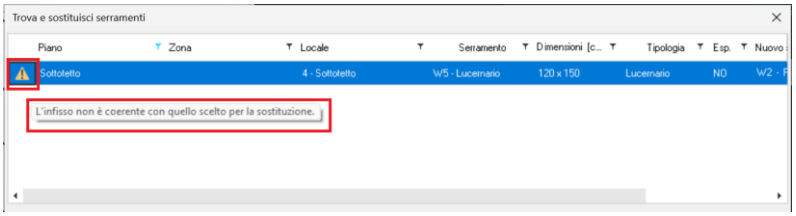
Una volta scremati gli infissi che si desidera analizzare sarà possibile selezionare uno o più elementi che saranno oggetto di sostituzione. Per eseguire una selezione multipla tenere premuto il tasto Ctrl da tastiera mentre si selezionano gli elementi nella tabella in alto.
A questo punto scegliere dall'elenco della tabella in basso l'infisso con cui si desidera sostituire gli elementi selezionati e premere il comando SOSTITUISCI DATI.
A sostituzione avvenuta il software compilerà la parte destra della tabella in alto mostrando il nuovo infisso che si avrà in Input grafico.



Selezionando OK la finestra di dialogo verrà chiusa e la sostituzione qui mostrata verrà eseguita nell'area grafica.

Attenzione

Nel caso in cui, dopo aver selezionato il pulsante SOSTITUISCI DATI comparisse un warning su una o più righe della tabella in alto, verificare che l'infisso scelto per la sostituzione possa essere utilizzato per gli elementi indicati dalla segnalazione.



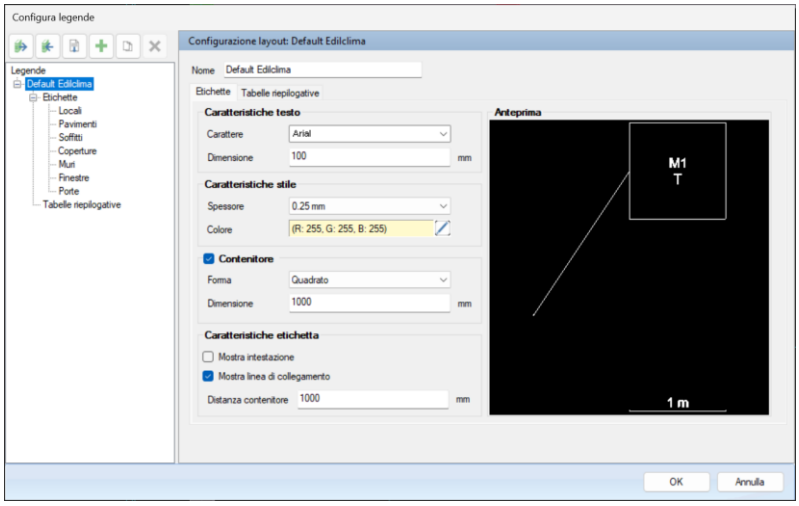
Nel caso di lucernari ad esempio non sarà possibile utilizzare per la sostituzione infissi aventi cassonetti o sottofinestre.

5.8.5.6 FUNZIONE CONFIGURA LEGENDE

Il comando consente di configurare uno o più layout di stile che possono essere utilizzati per la rappresentazione delle legende in Input grafico.
Ogni layout potrà contenere:

- **Etichette fisse**, relative a Locali, Pavimenti, Soffitti, Coperture. Queste sono sempre presenti in ogni layout poiché funzionali al funzionamento dell'Input grafico. Non possono pertanto essere duplicate o eliminate.

- **Etichette componenti**, relative alle entità Muro, Porta, Finestra, Facciata continua, Modulo opaco, Lucernario, Ponte termico.
- **Tabella riepilogative**, relative ai componenti involucro o ai locali.



Nell'albero di sinistra è possibile creare uno o più layout di stile tramite i comandi posti superiormente:

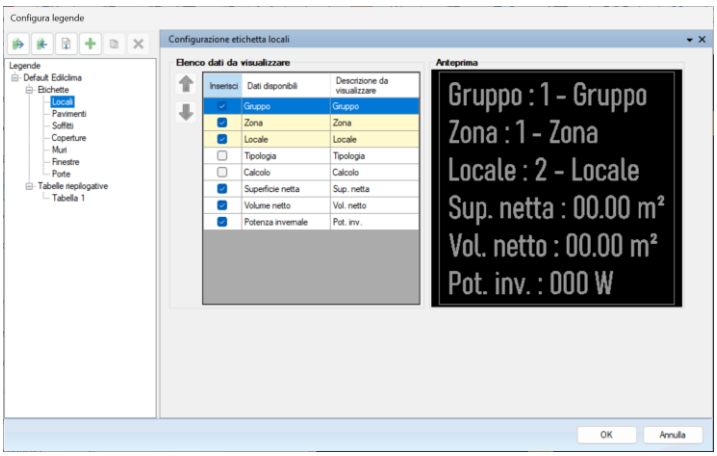
- **Esporta**, consente di salvare con nome un file contenente i layout creati nell'albero. Questo file potrà essere importato su un altro computer per poter visualizzare e utilizzare il medesimo stile.
- **Importa**, consente di importare un file contenente dei layout di stile legende che si vogliono applicare nel lavoro.
- **Ripristina**, consente di ripristinare lo stile di default Edilclima.
- **Nuovo**, consente di creare un nuovo layout, una nuova Etichetta o una nuova Tabella riepilogativa.
- **Duplica**, consente di duplicare, conservandone le relative proprietà, un layout, un'Etichetta o una Tabella riepilogativa.

Attenzione

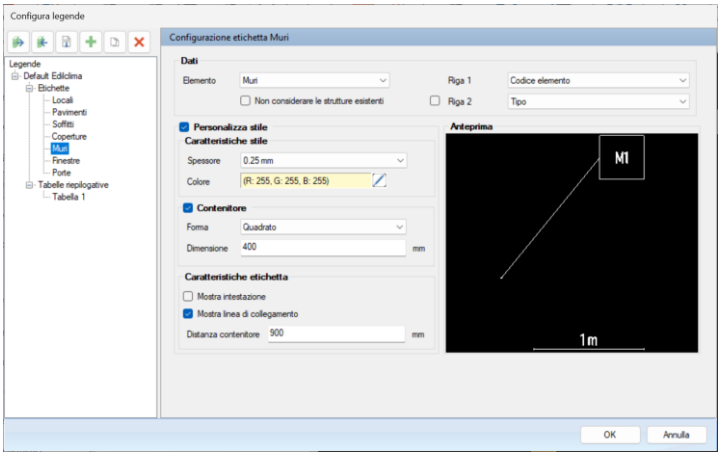
L'importazione di un file di layout o il ripristino dello stile Default Edilclima comporterà la perdita di quello attualmente in uso. Per conservarlo procedere alla sua esportazione e salvataggio prima di eseguire un'importazione.

Nella parte destra della maschera è possibile Indicare il nome del Layout e definire le caratteristiche grafiche che avranno tutti gli elementi Etichetta e Tabella riepilogativa dello specifico Layout.

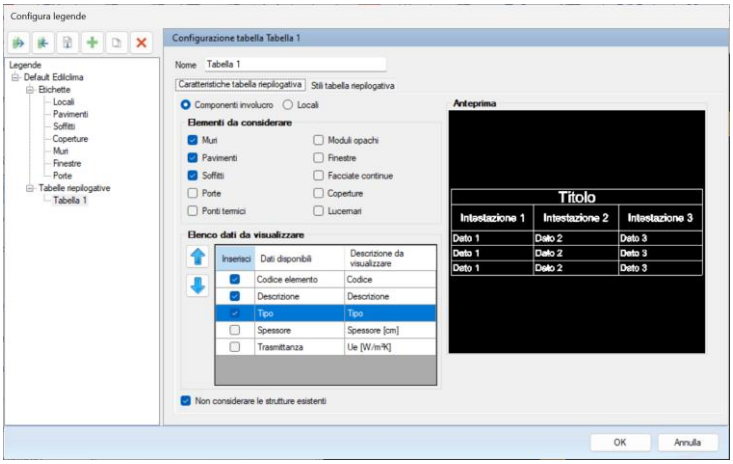
Una volta creati gli elementi Etichetta e Tabella riepilogativa dello specifico Layout sarà possibile procedere alla caratterizzazione dei dati da visualizzare e all'eventuale personalizzazione dello stile grafico.



Per le Etichette fisse, non sarà possibile modificarne lo stile rispetto a quello di Default impostato per il layout, ma si potranno solo specificare o aggiungere dati da mostrare a video.



Per le Etichette componenti invece, entrando nel relativo nodo dell'albero, sarà possibile sia specificare i dati che dovranno essere mostrati a video sia eventualmente modificare lo stile dell'oggetto apponendo il segno di spunta sulla voce Personalizza stile.



Per le Tabelle riepilogative sarà possibile crearle relativamente ai Locali o ai Componenti involucro.
Le Tabelle riepilogative relative ai componenti involucro, se contenenti più componenti, consentiranno di visualizzare solo i dati comuni agli Elementi da considerare selezionati. Nell'Elenco dati da visualizzare si potranno scegliere i dati desiderati e, spostandoli con le frecce, l'ordine con cui essi compariranno in tabella.

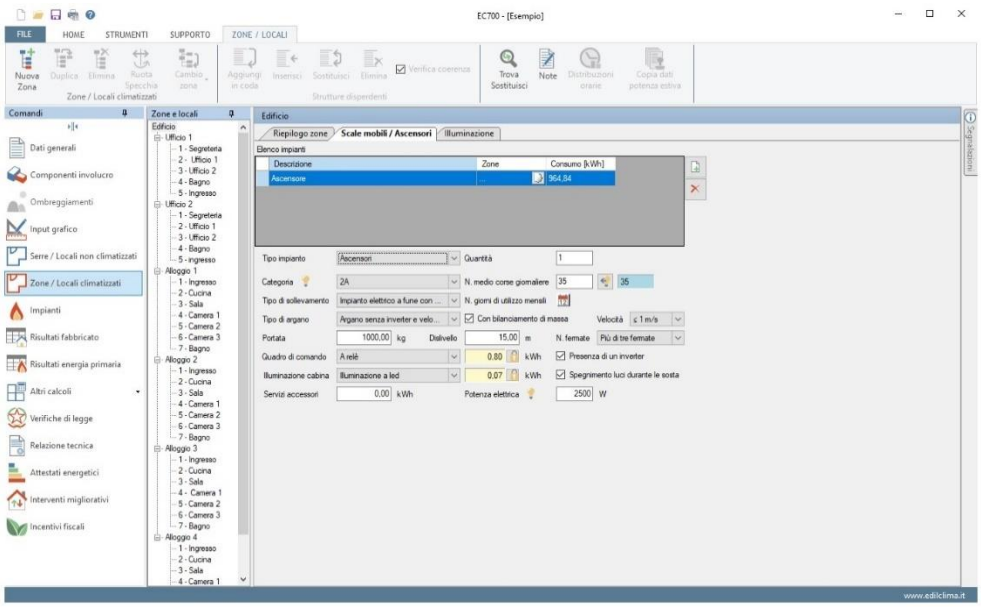
5.8.6 SCALE MOBILI / ASCENSORI

In corrispondenza del nodo "Edificio" dell'albero di navigazione viene visualizzata la scheda "Scale mobili/Ascensori" dove inserire i dati necessari al calcolo dell'eventuale fabbisogno di scale mobili e ascensori ai sensi della UNI/TS 11300-6, in vigore dal 29.6.2016.

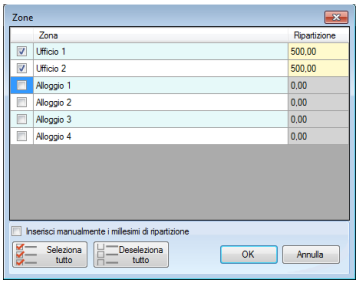
Il DM 26.6.2015 stabilisce che il fabbisogno relativo al servizio di trasporto debba essere conteggiato nella verifica dei requisiti minimi e negli APE per tutte le destinazioni d'uso ad eccezione delle categorie E.1 (1) ed E.1 (2).

Qualora l'ascensore/scala mobile sia a servizio di più unità immobiliari aventi diverse destinazioni d'uso tra cui anche queste categorie residenziali, sarà comunque necessario effettuare il calcolo di tutte le unità immobiliari presenti per consentire la corretta ripartizione del fabbisogno complessivo.

Quando vengono effettuate le verifiche di legge e la redazione dell'APE, il programma automaticamente omette il contributo per il trasporto dalle categorie E.1 (1) ed E.1 (2), non previste dai decreti.



All'interno della maschera è presente una tabella in cui generare/eliminare gli impianti di trasporto presenti nell'edificio.



Per ogni impianto creato, in corrispondenza della colonna "Zone", è presente un pulsante che apre un'omonima finestra, all'interno della quale occorre specificare **quali delle zone presenti nel lavoro sono servite dall'impianto per il trasporto** in oggetto.

Se l'impianto è a servizio anche delle zone residenziali, occorre selezionarle nell'elenco visualizzato per consentire una corretta ripartizione dei consumi; il contributo a loro attribuito verrà automaticamente escluso dal programma nelle verifiche dei requisiti minimi e nell'APE.

Per ogni impianto generato, si procede alla compilazione dei dati richiesti nella parte sottostante, in funzione del tipo di impianto scelto (ascensore, montascale, scale mobili, … …).
In base al **tipo di impianto** vengono richiesti differenti dati per il calcolo del fabbisogno, il cui valore complessivo viene riportato nella colonna "Consumo [kWh]" della riga in tabella.

Nota

La specifica tecnica UNI/TS 11300-5 al paragrafo 7 puntualizza che per il servizio di trasporto la ripartizione tra unità immobiliari va effettuata per metà in proporzione al valore millesimale di proprietà delle singole unità immobiliari e per metà in misura proporzionale all'altezza di ciascuna unità immobiliare dal suolo.
Il programma propone un valore per ciascuna zona un valore pari a 1000/n.zone servite. Questo valore può essere modificato dall'utente.

5.8.7 ILLUMINAZIONE

In corrispondenza del nodo "Edificio" dell'albero di navigazione viene visualizzata la scheda "Illuminazione" in cui inserire i dati per il calcolo del fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale degli **ambienti non climatizzati** e degli **ambienti esterni** di pertinenza dell'intero edificio (come richiesto dalle norme UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193).

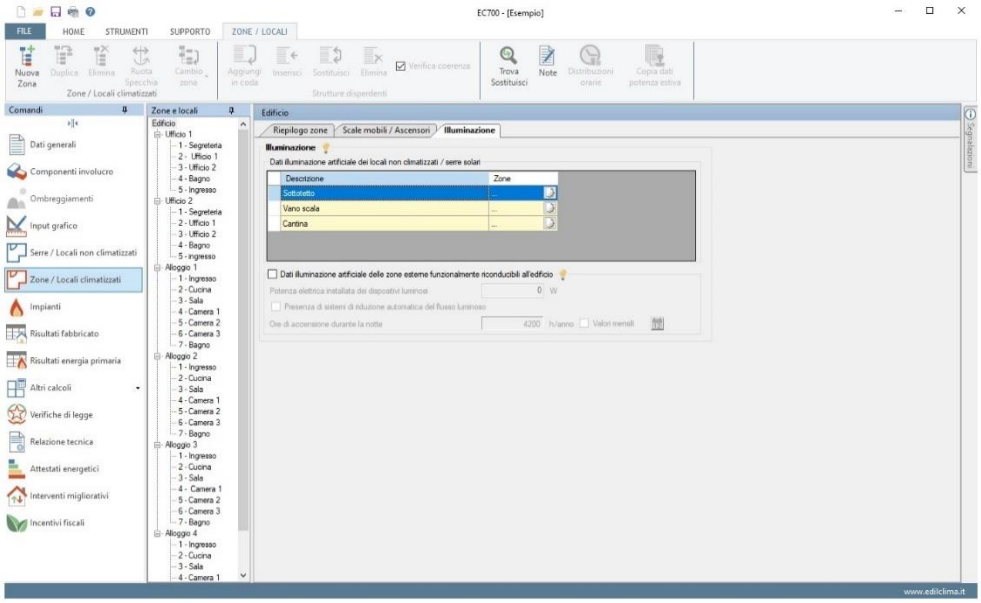
Attenzione

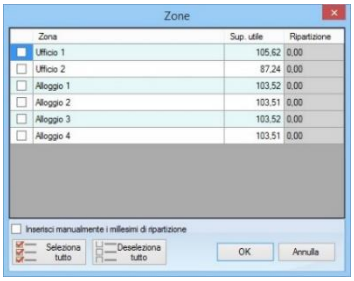
La scheda "Illuminazione" risulta attiva solo se la **solo se la destinazione d'uso di una delle zone presenti nell'edificio è non residenziale oppure E.1.(1)***.

Nel caso di calcolo semplificato dei locali non climatizzati/serre solari (paragrafo 5.1.3.1) i dati richiesti sono gli stessi elencati in precedenza per le zone (paragrafo 5.8.1.2): secondo la UNI/TS 11300-2, nel caso in cui le zone esterne

illuminate siano comuni a più unità immobiliari, il fabbisogno di energia elettrica delle zone esterne è **ripartito proporzionalmente alla superficie utile delle unità immobiliari**.

Nel caso di calcolo analitico dei locali non climatizzati/serre solari (paragrafo 5.1.3.1) la maschera visualizzata sarà invece quella di seguito riportata.





Per ogni locale non climatizzato/serra solare, in corrispondenza della colonna "Zone", è presente un pulsante che apre un'omonima finestra, all'interno della quale occorre specificare **su quali zone risulta a carico il servizio illuminazione del locale climatizzato/serra solare selezionato**.

Se il locale non climatizzato/serra solare è a servizio anche delle zone residenziali, occorre selezionarle nell'elenco visualizzato per consentire una corretta ripartizione dei consumi; il contributo a loro attribuito verrà automaticamente escluso dal programma nelle verifiche dei requisiti minimi e nell'APE.

Nota

La specifica tecnica UNI/TS 11300-5 al paragrafo 7 puntualizza che per il servizio di illuminazione **la ripartizione tra unità immobiliari va effettuata in proporzione alla superficie utile di ciascuna unità**.

5.9 MASCHERA RISULTATI FABBRICATO

Ai sensi della UNI/TS 11300-1:2014, il **fabbricato** è il sistema costituito dalle strutture edilizie esterne che delimitano uno spazio di volume definito e dalle strutture interne che ripartiscono detto volume, esclusi gli impianti e i dispositivi tecnologici che si trovano al suo interno.

Per quanto riguarda la determinazione dei fabbisogni energetici dovuti al rinnovo dell'aria, ai fini del calcolo della prestazione termica del fabbricato, indipendentemente dalla presenza di locali dotati di impianto di ventilazione meccanica, **si fa sempre convenzionalmente riferimento alla sola aerazione naturale degli ambienti** (come prescritto al paragrafo 12 della UNI/TS 11300-1:2014).

Ai fini della determinazione delle perdite di ventilazione i locali dotati di ventilazione meccanica verranno assimilati a locali con ventilazione naturale, aventi la medesima portata di rinnovo moltiplicata per il termine $f_{ve,t}$.

Premendo il pulsante RISULTATI FABBRICATO viene visualizzata la maschera contenente tutti i risultati relativi al fabbricato, suddivisi nelle seguenti schede:

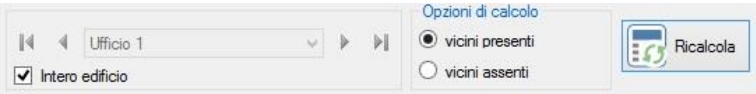
Calcolo orario - Potenza invernale - Energia invernale - Energia estiva

Attenzione

La scheda "Calcolo orario" risulta attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. Per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.7.

All'interno delle diverse schede è sempre possibile stabilire le seguenti opzioni:

- visualizzazione dei risultati per una determinata zona (selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo la zona direttamente dalla casella combinata);
- visualizzazione dei risultati relativi all'intero edificio (attivabile mettendo un check nell'omonima casella);
- determinazione dell'opzione di calcolo con vicini assenti o presenti (quest'ultima opzione non è presente nella scheda "Trasmittanze medie").



L'opzione **"Vicini assenti"** ha l'effetto di considerare come disperdenti tutti gli elementi di tipo N presenti all'interno del lavoro; viceversa quando è selezionata l'opzione **"Vicini presenti"** gli elementi di tipo N vengono ignorati nel calcolo e non compaiono mai nell'elenco dei risultati.
Lo scopo di questa opzione è quello di consentire all'utente di valutare le dispersioni dell'edificio anche sotto l'ipotesi che le unità immobiliari vicine abbiano l'impianto di riscaldamento spento.
Ogni volta che viene modificata l'opzione di calcolo è necessario premere il pulsante RICALCOLA per aggiornare i risultati.

Attenzione

Ogni volta che viene premuto il pulsante RISULTATI FABBRICATO il programma esegue tutti i calcoli visualizzati all'interno della maschera ed accezione del Calcolo orario, per il quale deve essere attivato un calcolo dedicato (vedi paragrafo 9.7). In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.
L'esecuzione completa e sistematica di tutti i calcoli ha il vantaggio che **qualsiasi modifica alle maschere precedenti** (ad esempio cambio località, modifica ai componenti, eliminazione o variazione dei locali e delle zone) **ha un effetto immediato sui risultati visualizzati** e l'utente ha sempre una garanzia di congruenza tra i dati di input inseriti e i risultati di calcolo che vede visualizzati.

5.9.1 POTENZA INVERNALE

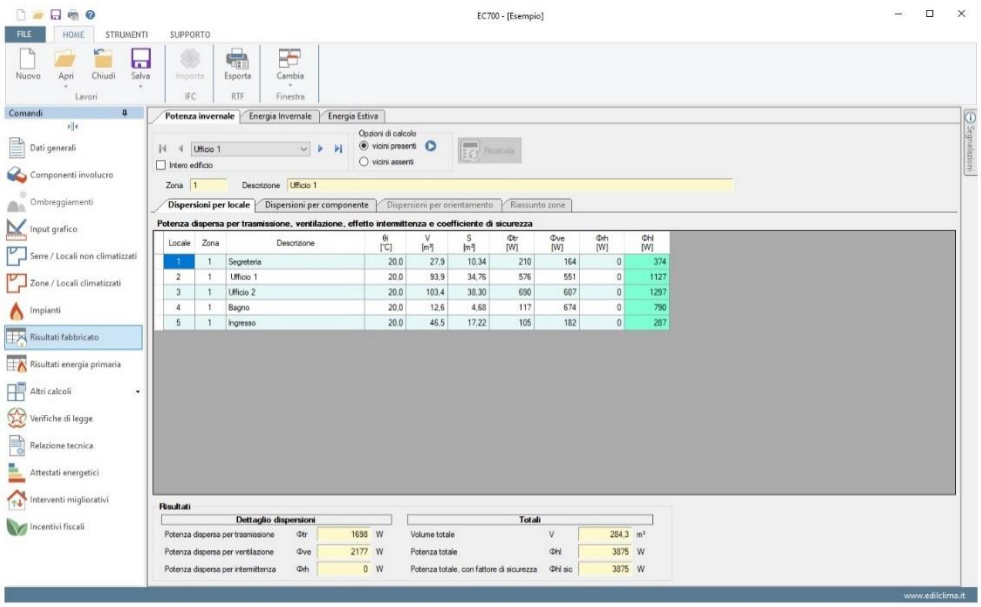
Nella scheda "Potenza invernale" vengono visualizzate le seguenti ulteriori schede:

- Dispersioni per locale;
- Dispersioni per componente;
- Dispersioni per orientamento (attiva soltanto se è presente il check "Intero edificio");
- Riassunto zone (attiva soltanto se è presente il check "Intero edificio").

Nella scheda **"Dispersioni per locale"** viene visualizzato l'elenco dei locali relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascuno di essi i seguenti parametri:

- θ_i Temperatura interna del locale,
- V Volume netto del locale,
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione dal locale,
- Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione dal locale,
- Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza dal locale,
- Φ_{hl} Potenza totale dispersa dal locale,
- $\Phi_{hl+\%}$ Potenza totale dispersa dal locale comprensiva dell'eventuale fattore di sicurezza indicato nella scheda "Dati di default".

Nella sezione "Risultati", posto nella parte inferiore della maschera, vengono visualizzati i totali complessivi di tutti i locali relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, viene inoltre visualizzato anche il valore $\Phi_{hl\ sic}$, pari alla potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza eventualmente indicato nella scheda "Dati default" dei dati generali del lavoro.



Nella scheda **"Dispersioni per componente"** vengono visualizzati i tre elenchi relativi alle strutture opache, ai componenti finestrati e ai ponti termici, evidenziando per ciascuno di essi i seguenti parametri:

- U Trasmittanza termica di potenza dell'elemento disperdente,
- Ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico,
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento,
- $S_{up.Tot}$ Superficie totale dell'elemento disperdente su tutto l'edificio o sulla zona visualizzata,
- $L_{ungh.Tot}$ Lunghezza totale del ponte termico su tutto l'edificio o sulla zona visualizzata,
- Φ_T Potenza dispersa per trasmissione dall'elemento,
- % Rapporto percentuale tra il Φ_T dell'elemento e il Φ_T totale dell'edificio o della zona visualizzata.

Nella scheda **"Dispersioni per orientamento"** vengono visualizzate le dispersioni dell'intero edificio ordinate per orientamento, evidenziando per ciascun orientamento i seguenti parametri:

- U/ Ψ Trasmittanza termica dell'elemento disperdente o trasmittanza termica lineica del ponte termico,
- $S_{up.Tot}/L_{ungh}$ Superficie totale dell'elemento disperdente o lunghezza totale del ponte termico,
- Φ_T Potenza dispersa per trasmissione dall'elemento,
- % Rapporto percentuale tra il Φ_T dell'elemento e il Φ_T totale dell'edificio.

Nella scheda **"Riassunto zone"** vengono visualizzate le dispersioni complessive ordinate per zona termica, evidenziando per ciascuna i seguenti parametri:

- V volume lordo della zona termica,
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione,
- Φ_{ve} Potenza dispersa per il rinnovo dell'aria,
- Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza,
- Φ_{hl} Potenza dispersa complessivamente.

5.9.2 ENERGIA INVERNALE

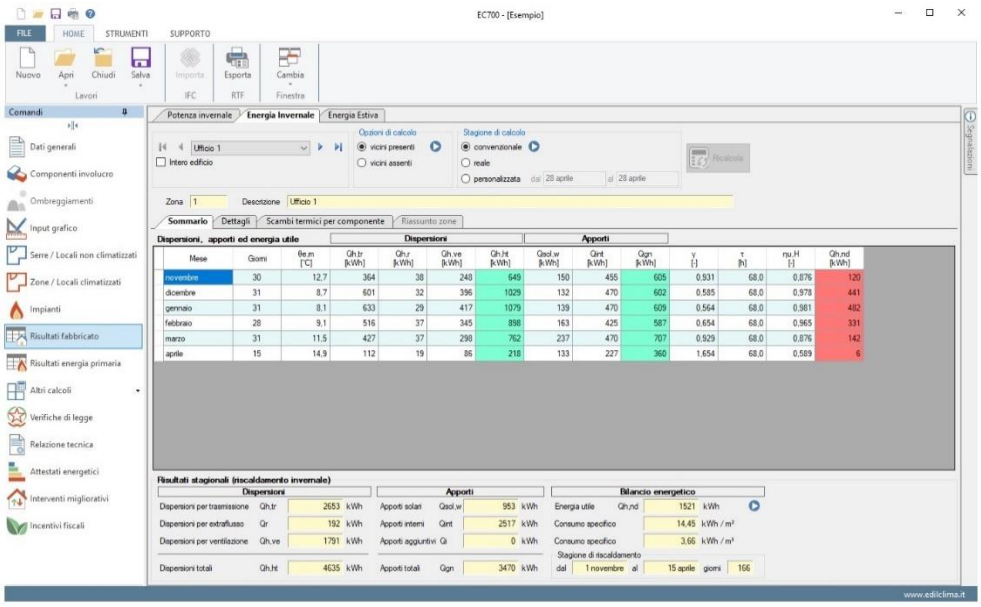
Nella scheda "Energia invernale" vengono visualizzate le seguenti ulteriori schede:

- Sommario,
- Dettagli,
- Scambi termici per componente;
- Riassunto zone, attiva solo se è presente il check "Intero edificio".

Nella scheda è inoltre possibile selezionare la **"Stagione di calcolo"** secondo cui effettuare il calcolo dell'energia utile, con possibilità di scegliere la **stagione convenzionale** (stabilita dal DPR 412/93 in base alla zona climatica di appartenenza), la **stagione reale** (che ha inizio e termine nel momento in cui la somma degli apporti termici interni e solari eguaglia le perdite di calore per trasmissione, ventilazione ed extraflusso) oppure **personalizzata** in cui la data di inizio e di fine stagione vengono inserite manualmente.

Nota

La specifica tecnica UNI/TS 11300-1 al paragrafo 10.1 puntualizza che la **stagione di riscaldamento reale** rappresenta il periodo durante il quale è necessario fornire calore attraverso l'impianto di riscaldamento per mantenere all'interno dell'edificio una temperatura interna non inferiore a quella di progetto.
La stagione reale deve essere adottata in sede di valutazione del fabbisogno di energia adattata all'utenza (tailored rating), ad esempio nel caso di diagnosi energetiche o previsione dei consumi.
Stesso discorso vale per la **stagione personalizzata.**



Nella scheda **"Sommario"** viene visualizzata una tabella con i risultati mensili del calcolo dell'energia utile invernale relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascun mese i seguenti parametri:

- $Q_{h,tr}$ Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso verso la volta celeste, al netto degli apporti solari attraverso le strutture opache;
- $Q_{h,r}$ Energia dispersa per extraflusso verso la volta celeste;
- $Q_{h,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{h,ht}$ Totale energia dispersa (= $Q_{h,tr}$ + $Q_{h,ve}$);
- $Q_{sol,w}$ Apporti solari attraverso i componenti trasparenti;
- Q_{int} Apporti interni;
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti (= $Q_{sol,w}$ + Q_{int});
- γ Rapporto tra il totale degli apporti gratuiti e l'energia totale dispersa (non visualizzato se è presente la spunta "Intero edificio");
- τ Costante di tempo, non visualizzata se i risultati sono riferiti all'intero edificio;
- $\eta_{u,H}$ Fattore di utilizzazione degli apporti termici, non visualizzato se i risultati sono riferiti all'intero edificio;
- $Q_{h,nd}$ Energia utile richiesta per il riscaldamento invernale.

Nella sezione "Risultati stagionali (riscaldamento invernale)", posto nella parte inferiore della maschera, vengono visualizzate le dispersioni e gli apporti complessivi, ottenuti come somma di tutti i mesi, la stagione di riscaldamento considerata e il bilancio energetico.

Nella scheda **"Dettagli"** vengono visualizzate le tabelle relative al dettaglio dell'energia dispersa e degli apporti termici gratuiti.
Nella prima tabella, "Scambio di energia termica totale", vengono messi in evidenza i seguenti parametri:

- $\theta_{e,m}$ Temperatura esterna media mensile del mese o della frazione di mese considerata;
- $Q_{h,trT}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno;
- $Q_{h,trG}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno;
- $Q_{h,trA}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa;
- $Q_{h,trU}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati;
- $Q_{h,trN}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini;
- $Q_{h,rT}$ Energia dispersa per extraflusso attraverso i componenti di tipo T;

- $Q_{h,rU}$ Energia dispersa per extraflusso attraverso i componenti di tipo E dei locali non climatizzati adiacenti;
- $Q_{sol,k,c}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture opache;
- $Q_{sol,u,c}$ Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti;
- $Q_{sol,u,w}$ Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti;
- $Q_{sd,op}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti;
- Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti;
- $Q_{h,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{h,ht}$ Totale energia dispersa.

Nella seconda tabella, "Apporti totali di energia termica", vengono messi in evidenza i seguenti parametri:

- $\theta_{e,m}$ Temperatura esterna media mensile del mese o della frazione di mese considerata;
- $Q_{sol,k,w}$ Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati;
- $Q_{sd,w}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti;
- $Q_{int,k}$ Apporti interni
- $Q_{int,u}$ Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti

Se il calcolo dei locali non climatizzati è semplificato, le colonne relative agli apporti gratuiti attraverso le strutture dei locali non climatizzati e le serre solari adiacenti non sono visibili.

Nella scheda **"Scambi termici per componente"** vengono visualizzate le dispersioni ordinate per componente suddivise in tre diverse famiglie, evidenziando per ciascun elemento i seguenti parametri:

- U/ Ψ Trasmittanza termica dell'elemento disperdente o trasmittanza termica lineica del ponte termico
- $S_{up.Tot}$/ L_{ungh} Superficie totale dell'elemento disperdente o lunghezza totale del ponte termico
- $Q_{h,tr}$ Energia dispersa per trasmissione dall'elemento
- % Rapporto percentuale tra il $\Phi_{h,tr}$ dell'elemento e il $\Phi_{h,tr}$ totale dell'edificio
- $Q_{h,r}$ Energia dispersa per extraflusso verso la volta celeste
- $\%Q_{h,r}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{h,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{h,r}$
- $Q_{sol,k}$ Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- $\%Q_{sol,k}$ Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

I medesimi risultati possono essere visualizzati relativamente ad un mese specifico o all'intera stagione, utilizzando le funzioni poste nella parte superiore della scheda.

Nella scheda **"Riassunto zone"** viene visualizzata una tabella con i risultati mensili del calcolo dell'energia utile invernale relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascun mese i seguenti parametri:

- Su Superficie utile complessiva della zona;
- V Volume lordo complessivo della zona;
- $Q_{h,tr}$ Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso verso la volta celeste, al netto degli apporti solari attraverso le strutture opache;
- $Q_{h,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{h,ht}$ Totale energia dispersa (= $Q_{h,tr}$ + $Q_{h,ve}$);
- $Q_{sol,w}$ Apporti solari attraverso i componenti trasparenti;
- Q_{int} Apporti interni;
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti (= $Q_{sol,w}$ + Q_{int});
- $Q_{h,nd}$ Energia utile richiesta per il riscaldamento invernale;
- Consumo specifico, pari al rapporto tra l'energia utile richiesta dalla zona e la sua superficie netta o volume lordo (il rapporto con la superficie netta è relativo alle categorie E.1(1), E.1(2) ed E.1(3).

5.9.3 ENERGIA ESTIVA

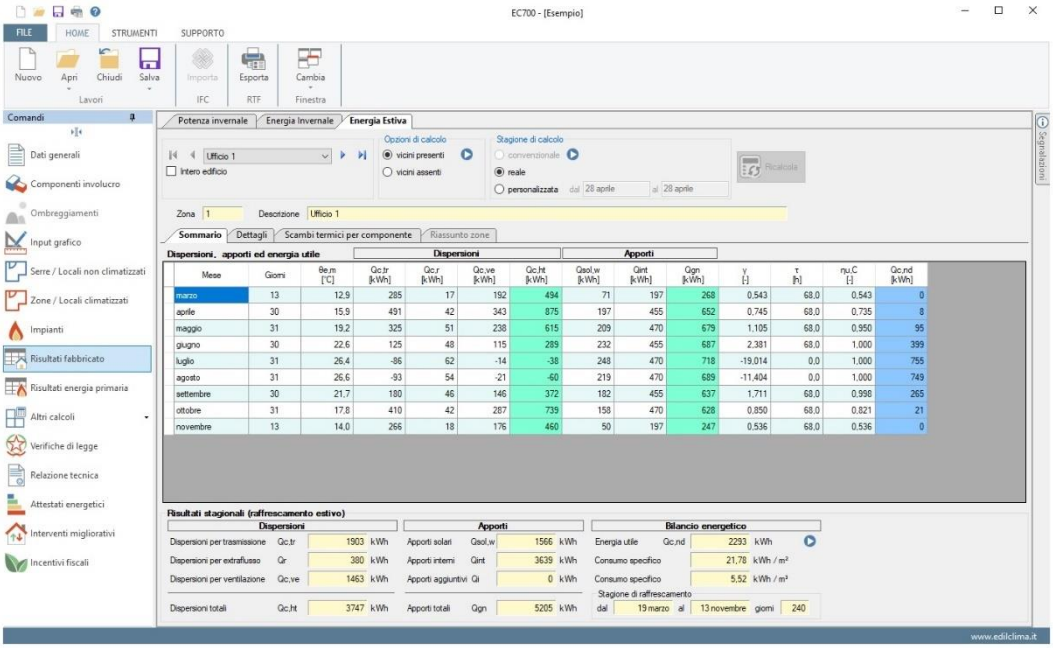
Nella scheda "Energia estiva" vengono visualizzate le seguenti ulteriori schede:

- Sommario;
- Dettagli;
- Scambi termici per componente;
- Riassunto zone, attiva solo se è presente il check "Intero edificio".

n essendo definita a livello legislativo una stagione convenzionale di raffrescamento, nella scheda è obbligatorio selezionare la stagione di calcolo **reale** per quanto riguarda i calcoli finalizzati alle verifiche di legge o agli attestati di prestazione energetica. Per calcoli aventi scopi differenti, ad esempio quello di diagnosi, è possibile impostare una stagione di calcolo **personalizzata,** in cui indicare manualmente la data di inizio e di fine stagione.

Nota

La specifica tecnica UNI/TS 11300-1 al paragrafo 10.2 puntualizza che la **stagione di raffrescamento** è il periodo durante il quale è necessario un apporto dell'impianto di climatizzazione per mantenere all'interno dell'edificio una temperatura interna non superiore a quella di progetto.



Nella scheda **"Sommario"** viene visualizzata una tabella con i risultati mensili del calcolo dell'energia utile estiva relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascun mese i seguenti parametri:

- $Q_{c,tr}$ Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso verso la volta celeste al netto degli apporti solari attraverso i componenti opachi;
- $Q_{c,r}$ Energia dispersa per extraflusso verso la volta celeste;
- $Q_{c,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{c,ht}$ Totale energia dispersa = $Q_{c,tr}$ + $Q_{c,ve}$;
- $Q_{sol,w}$ Apporti solari attraverso i componenti trasparenti;
- Q_{int} Apporti interni;
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int};
- γ Rapporto tra il totale degli apporti gratuiti e l'energia totale dispersa, non visualizzata se i risultati sono riferiti all'intero edificio;
- τ Costante di tempo, non visualizzata se i risultati sono riferiti all'intero edificio;
- $\eta_{u,C}$ Fattore di utilizzazione degli apporti termici, non visualizzato se i risultati sono riferiti all'intero edificio;
- $Q_{c,nd}$ Energia utile richiesta per il raffrescamento estivo;

Nella sezione "Risultati stagionali (raffrescamento estivo)", posto nella parte inferiore della maschera, vengono visualizzati le dispersioni e gli apporti complessivi, ottenuti come somma di tutti i mesi, la stagione di raffrescamento considerata e il bilancio energetico.

Nella scheda **"Dettagli"** vengono visualizzate le due tabelle relative all'energia dispersa e agli apporti termici gratuiti.

Nella prima tabella, "Energia dispersa per trasmissione e ventilazione", vengono messi in evidenza i seguenti parametri:

- $\theta_{e,m}$ Temperatura esterna media mensile del mese o della frazione di mese considerata
- $Q_{c,trT}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
- $Q_{c,trG}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
- $Q_{c,trA}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
- $Q_{c,trU}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
- $Q_{c,trN}$ Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
- $Q_{c,rT}$ Energia dispersa per extraflusso verso la volta celeste dai componenti di tipo T

- $Q_{c,rT}$ Energia dispersa per extraflusso verso la volta celeste dai componenti di tipo E dei locali non climatizzati adiacenti
- $Q_{sol,k,c}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture opache;
- $Q_{sol,u,c}$ Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti;
- $Q_{sol,u,w}$ Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti;
- $Q_{sd,op}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti;
- Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti;
- $Q_{h,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{h,ht}$ Totale energia dispersa.

Nella seconda tabella, "Apporti termici (solari + interni)", vengono messi in evidenza i seguenti parametri:
- $\theta_{e,m}$ Temperatura esterna media mensile del mese o della frazione di mese considerata;
- $Q_{sol,k,w}$ Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati;
- $Q_{sd,w}$ Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti;
- $Q_{int,k}$ Apporti interni
- $Q_{int,u}$ Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti

Se il calcolo dei locali non climatizzati è semplificato, le colonne relative agli apporti gratuiti attraverso le strutture dei locali non climatizzati e le serre solari adiacenti non sono visibili.

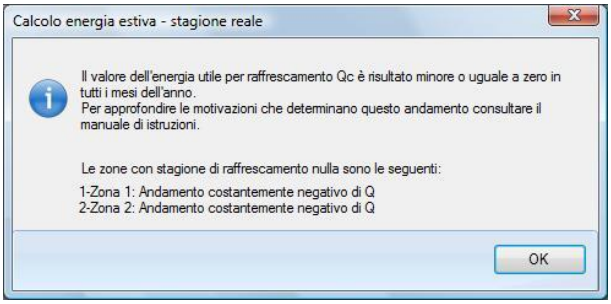
Nella scheda **"Scambi termici per componente"** vengono visualizzate le dispersioni ordinate per componente suddivise in tre diverse famiglie, evidenziando per ciascun elemento i seguenti parametri:
- U/ Ψ Trasmittanza termica dell'elemento disperdente o trasmittanza termica lineica del ponte termico
- $S_{up.Tot}$/ L_{ungh} Superficie totale dell'elemento disperdente o lunghezza totale del ponte termico
- $Q_{c,tr}$ Energia dispersa per trasmissione dall'elemento
- % Rapporto percentuale tra il $Q_{c,tr}$ dell'elemento e il $Q_{c,tr}$ totale dell'edificio
- $Q_{c,r}$ Energia dispersa per extraflusso
- % ($Q_{c,r}$) Rapporto percentuale tra il $Q_{c,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{c,r}$
- $Q_{sol,k}$ Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- % ($Q_{sol,k}$) Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

I medesimi risultati possono essere visualizzati relativamente ad un mese specifico o all'intera stagione, utilizzando le funzioni poste nella parte superiore della scheda.

Nella scheda **"Riassunto zone"** viene visualizzata una tabella con i risultati mensili del calcolo dell'energia utile estiva relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascun mese i seguenti parametri:
- Su Superficie utile della zona termica;
- V Volume lordo della zona termica;
- $Q_{c,tr}$ Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso verso la volta celeste al netto degli apporti solari attraverso i componenti opachi;
- $Q_{c,ve}$ Energia dispersa per ventilazione;
- $Q_{c,ht}$ Totale energia dispersa = $Q_{c,tr}$ + $Q_{c,ve}$;
- $Q_{sol,w}$ Apporti solari attraverso i componenti trasparenti;
- Q_{int} Apporti interni;
- Q_{gn} Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int};
- $Q_{c,nd}$ Energia utile richiesta per il raffrescamento estivo;
- Consumo specifico, pari al rapporto tra $Q_{c,nd}$ e la superficie utile o il volume lordo della zona termica.

5.9.3.1 STAGIONE DI RAFFRESCAMENTO NULLA O ILLIMITATA

In alcuni casi può succedere che il programma calcoli una **stagione di raffrescamento nulla**, e che compaia un messaggio di avviso analogo al seguente:

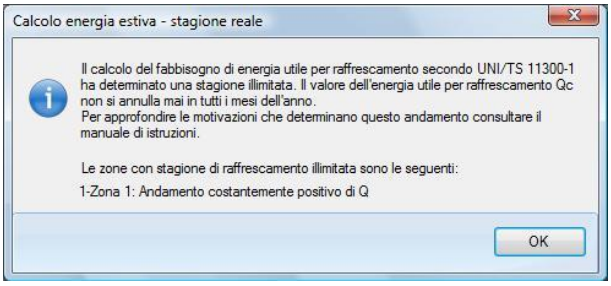


Il messaggio indica che per tutti i mesi dell'anno i valori degli apporti termici gratuiti (solari ed interni) non sono mai tali da superare nel bilancio energetico le dispersioni; il valore mensile dell'energia utile estiva $Q_{c,nd}$ risulta quindi sempre inferiore a zero senza possibilità di determinare gli estremi della stagione di raffrescamento.

Nota

Si può verificare che la stagione di raffrescamento sia nulla ad esempio negli edifici con superfici delle finestre molto ridotte rispetto alla superficie disperdente totale dell'edificio o nel caso di zone aventi ricambi d'aria per energia estiva molto elevati situate nelle località climatiche più fredde.

In altri casi può succedere che il programma calcoli una **stagione di raffrescamento illimitata**, e che compaia un messaggio di avviso analogo al seguente:



Il messaggio indica che per tutti i mesi dell'anno i valori degli apporti termici gratuiti (solari ed interni) sono tali da superare sempre nel bilancio energetico le dispersioni; il valore mensile dell'energia utile estiva $Q_{c,nd}$ risulta quindi sempre superiore a zero determinando una stagione di raffrescamento che ha la durata dell'intero anno.

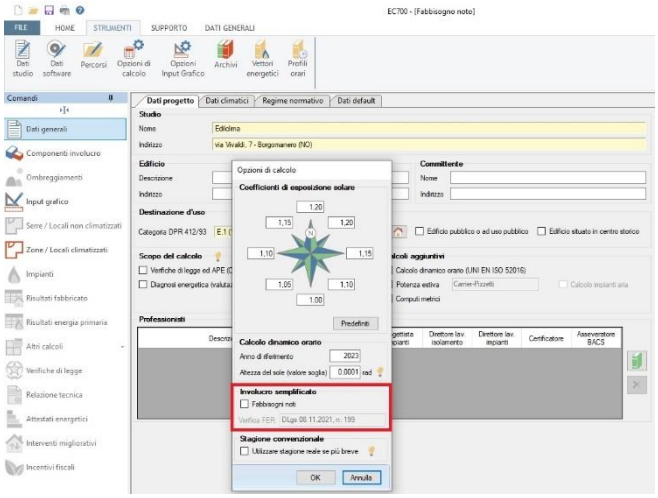
Nota

Si può verificare che la stagione di raffrescamento sia illimitata ad esempio negli edifici con grandi superfici vetrate, in zone climatiche molto calde o in presenza di elevati apporti interni.

5.9.4 FABBISOGNI NOTI

È possibile svolgere una simulazione semplificata dell'involucro, inserendo direttamente i fabbisogni energetici noti dell'edificio. La metodologia di calcolo, si attiva accedendo al pulsante **OPZIONI DI CALCOLO**, contenuto nel menù "**Strumenti**" della barra multifunzione, selezionando il check "**Utilizza fabbisogni noti**".

La simulazione dell'involucro semplificato è applicabile unicamente ai **nuovi lavori**; se nel file sono presenti locali climatizzati o componenti involucro, non sarà possibile impostare il calcolo secondo i fabbisogni energetici noti.
L'utilizzo dei **fabbisogni noti**, consente di definire i fabbisogni energetici dei servizi riscaldamento, raffrescamento ed illuminazione (quest'ultimo servizio attivo in funzione della destinazione d'uso della zona) senza definire i componenti dell'involucro e senza inserire le superfici disperdenti dei singoli locali. Si può quindi accedere direttamente alla maschera "**Impianti**", inserire i relativi dati, ed accedere ai "**Risultati energia primaria**" per valutare il dimensionamento dell'impianto e la relativa efficienza energetica.



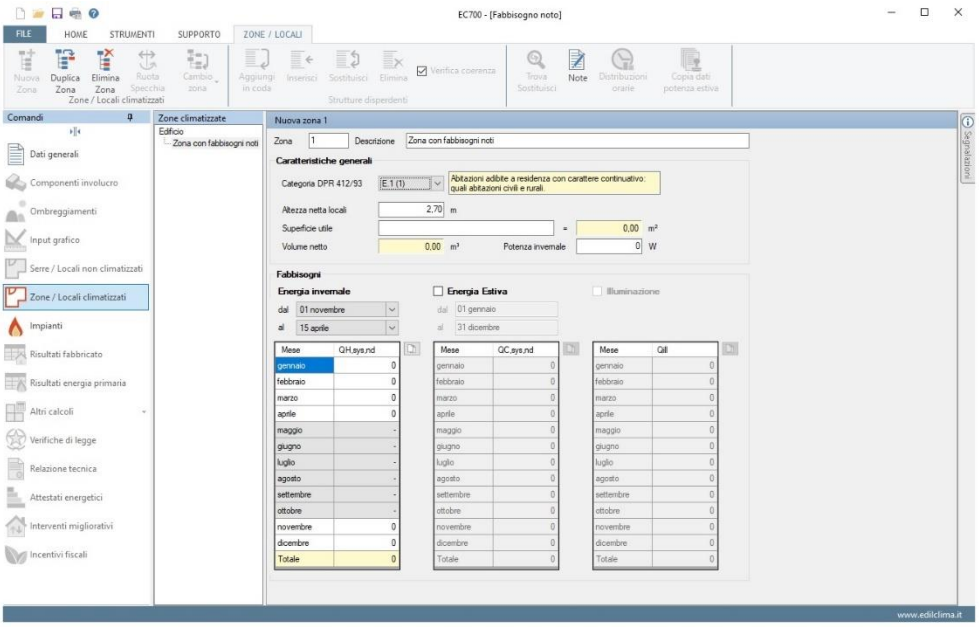
Non sarà possibile effettuare le verifiche inerenti ai requisiti minimi e calcolare l'attestato di prestazione energetica in quanto, non definendo l'involucro, non sarà possibile creare i relativi edifici di riferimento.

Sarà unicamente possibile visualizzare le **verifiche del DLgs. n. 199/2021** (o del DLgs. n. 28/2011), al fine di valutare la copertura da fonte rinnovabile degli impianti previsti.

Nota

Selezionando il check "Utilizza fabbisogni noti" verrà disabilitata la scheda "Regime normativo" ed alcuni dati della scheda "Dati di default" presente nella maschera "Dati generali". Verranno inoltre disabilitati i seguenti pulsanti della barra dei comandi: Componenti involucro, Ombreggiamenti, Input grafico, Serre/Locali non climatizzati, Risultati fabbricato, Relazione tecnica, Attestati energetici, Interventi migliorativi.

Selezionare il pulsante ZONE/LOCALI CLIMATIZZATI per inserire le zone ed i locali di cui è composto l'edificio.



Oltre ad indicare le "**Caratteristiche generali**" della zona, sarà necessario specificare la durata della stagione di riscaldamento ed inserire i relativi fabbisogni di energia utile invernale. In modo analogo si procede all'inserimento del fabbisogno di energia utile estiva e per il servizio illuminazione.

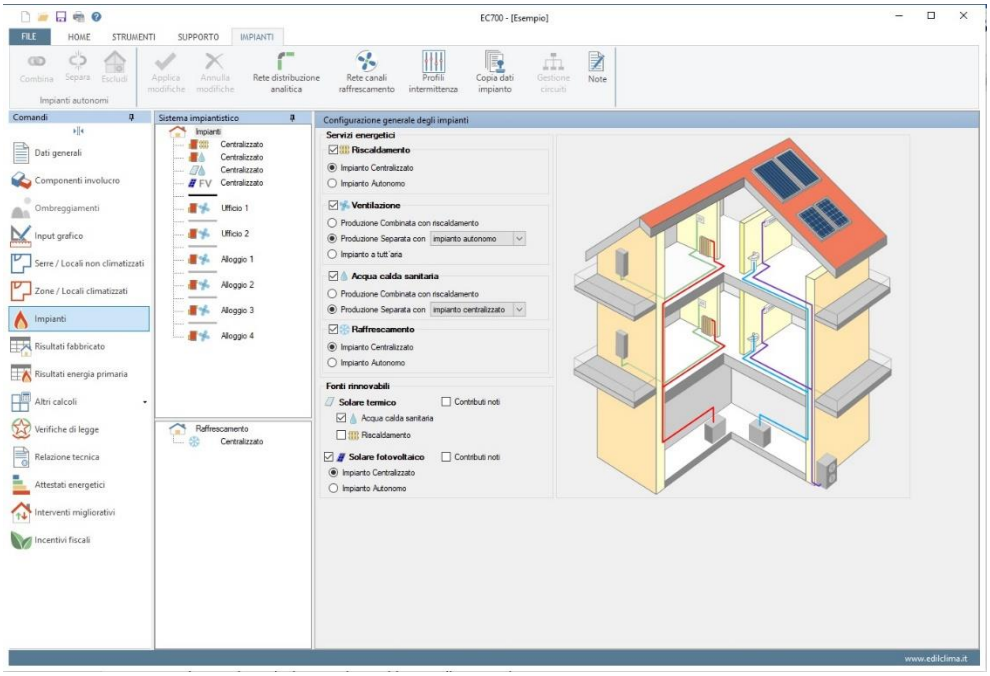
Terminato l'inserimento dei fabbisogni energetici per le zone che compongono l'edificio, sarà possibile dedicarsi alla compilazione dei dati dell'impianto.

6. USO DEL PROGRAMMA - IMPIANTO

Dalla barra dei comandi selezionare il pulsante **IMPIANTI** per accedere alla maschera di configurazione dei sistemi impiantistici e di tutti i dati necessari ai fini del calcolo dei rendimenti.

La maschera degli impianti consente di descrivere la struttura degli impianti di riscaldamento, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria, raffrescamento ed utilizzo di fonti rinnovabili (solare termico e/o fotovoltaico).

Gli impianti possono essere a servizio dell'interno edificio (impianti centralizzati) oppure delle singole zone (impianti autonomi).



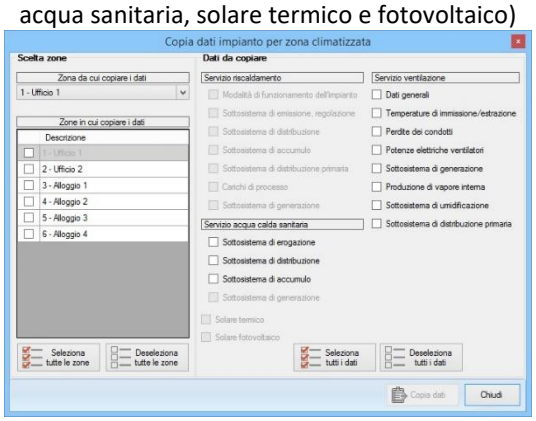
La maschera degli impianti è suddivisa nelle seguenti aree:

- **Barra multifunzione** con la possibilità di richiamare i seguenti comandi:
  - **Combina** e **Separa**: per combinare o separare la produzione di acqua calda sanitaria, in presenza di impianti termici autonomi per zone (paragrafo 6.1).
  - **Escludi** e **Includi**: per includere o escludere un impianto autonomo, nel caso di unità immobiliari autonome che sono prive di un servizio o di una fonte rinnovabile che invece è presente in altre.
  - **Applica modifiche** e **Annulla modifiche**: per confermare o annullare la configurazione di impianto selezionata nell'area di lavoro.
  - **Rete distribuzione analitica**: per aggiungere e/o modificare una rete di distribuzione (paragrafo 6.6).
  - **Rete canali raffrescamento**: per aggiungere e/o modificare una rete di distribuzione dell'aria (paragrafo 6.7).
  - **Copia dati impianto**: per copiare i dati dell'impianto da una zona all'altra. Tale funzione è particolarmente utile in caso di zone aventi caratteristiche impiantistiche simili. In ogni momento sarà possibile intervenire su ogni singola zona per eventuali modifiche o differenziazioni rispetto alle altre zone.
  - **Gestione circuiti**, per creare e/o modificare i locali appartenenti ai circuiti della zona o dell'edificio. Si ricorda che con "Circuito" si intende un insieme di locali aventi differenti terminali di emissione, regolazione e distribuzione (paragrafo 6.2.1.1).
  - **Note**, per accedere ad un campo di testo finalizzato all'annotazione di particolari considerazioni ed osservazioni (rilevanti soprattutto nell'ambito della diagnosi energetica) relative alla modellazione degli impianti.

Nota

Il pulsante **COPIA DATI IMPIANTO** è attivo solamente se nell'albero di navigazione, viene selezionato il nodo Impianti per il servizio riscaldamento, ventilazione e acqua sanitaria oppure il nodo Raffrescamento per il servizio raffrescamento.

Copia dati impianto (per riscaldamento, ventilazione, acqua sanitaria, solare termico e fotovoltaico)



Copia dati impianto (per raffrescamento)



Selezionare la **zona da cui copiare i dati**: la casella combinata consente di richiamare l'elenco delle zone presenti nel lavoro.

Scegliere quindi le **zone in cui copiare i dati**, ponendo il segno di spunta nell'apposita casella oppure utilizzando i pulsanti SELEZIONA TUTTE LE ZONE o DESELEZIONA TUTTE LE ZONE.

Nella parte destra della maschera i **dati da copiare** sono suddivisi per servizio (riscaldamento, acqua calda sanitaria, solare termico e fotovoltaico e raffrescamento) e vengono abilitati in funzione della configurazione impiantistica scelta (paragrafo 6.1).

Selezionare i dati da copiare e confermare la copia con il pulsante **COPIA DATI**.

Attenzione

Relativamente al "Servizio acqua calda sanitaria" non si effettua la copia dei dati relativi alla sezione "**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria**" (paragrafo 6.4.1) e "**Temperature acqua sanitaria**" (paragrafo 6.4.3).

- **Albero di navigazione degli impianti**: per visualizzare le relazioni correnti fra le zone termiche (precedentemente create nella sezione relativa all'involucro) e gli impianti. Una volta configurato l'impianto, l'albero consente di accedere alle maschere d'inserimento dati dei vari sottosistemi.
- **Area di lavoro**: per l'immissione dei dati relativi ai sottosistemi del servizio selezionato nell'albero degli impianti.

6.1 CREAZIONE DELL'ALBERO DEGLI IMPIANTI

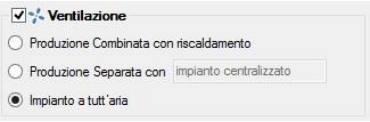
Per procedere alla creazione di una nuova configurazione di impianto occorre effettuare le operazioni di seguito elencate:

1. Scegliere le tipologie di **impianti** e di **servizio** presenti nell'edificio: riscaldamento, ventilazione, acqua calda sanitaria e/o raffrescamento. Specificare inoltre la **configurazione impiantistica** oggetto del lavoro: impianti centralizzati o autonomi, con o senza produzione combinata di ventilazione e/o acqua calda sanitaria.
2. Considerare la presenza di eventuali **impianti solari termici** e/o **fotovoltaici**.
3. Verificare che le scelte impostate corrispondano alla situazione impiantistica voluta (aiutandosi anche con l'immagine dell'impianto riportata a lato) e **premere il pulsante APPLICA MODIFICHE** presente nella barra multifunzione, per procedere alla creazione dell'albero degli impianti.

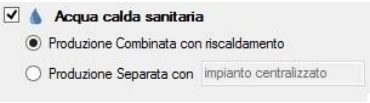
1. SCELTA DEL TIPO DI SERVIZIO (riscaldamento, ventilazione, acqua calda sanitaria e raffrescamento)



Ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, si indica al programma la presenza di un impianto per il **riscaldamento degli ambienti**. L'impianto può essere di tipo centralizzato, a servizio dell'intero edificio, oppure autonomo, a servizio di ciascuna zona termica inserita.



Ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, si indica al programma la presenza di un impianto di ventilazione meccanica. Occorre quindi indicare se l'impianto di ventilazione è combinato con il riscaldamento (ossia il generatore collegato all'impianto idronico è lo stesso che alimenta l'impianto aeraulico), se è separato oppure se è un impianto a tutt'aria. Se l'impianto di ventilazione meccanica non prevede il riscaldamento dell'aria da immettere negli ambienti (mediante batteria o altro dispositivo), è necessario selezionare "Produzione separata".



Ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, si indica al programma la presenza di un impianto per la produzione di **acqua calda sanitaria**.
La produzione di acqua calda sanitaria può essere combinata con il riscaldamento oppure separata.

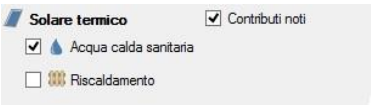
Se si seleziona "**Produzione combinata**", l'impianto per la ventilazione meccanica o per la produzione di acqua sanitaria sarà centralizzato o autonomo a seconda della scelta operata per il riscaldamento ed utilizzerà il medesimo generatore di calore.
Se si seleziona "**Produzione separata**" è possibile specificare se vi sia un unico impianto centralizzato di ventilazione meccanica o di produzione di acqua calda (a servizio dell'intero edificio) oppure vi siano impianti autonomi (a servizio delle singole zone).



Ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, si indica al programma la presenza di un impianto per il **raffrescamento degli ambienti**. L'impianto può essere di tipo centralizzato, a servizio dell'interno edificio, oppure autonomo, a servizio di ciascuna zona termica inserita.

2. FONTI RINNOVABILI

Ai fini del calcolo dei rendimenti e del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria, il programma permette l'inserimento di impianti solari termici e/o fotovoltaici.



Gli **impianti solari termici** possono contribuire sia alla produzione di acqua calda sanitaria che al riscaldamento.
Nel caso di impianti autonomi per la produzione di acqua calda sanitaria, è possibile indicare la presenza di un impianto solare termico centralizzato (impianto di preriscaldo), selezionando la voce "**per edificio**" oppure la presenza di tanti impianti solari autonomi per ogni zona, selezionando la voce "**per zona**".

Il calcolo della producibilità dei pannelli solari può avvenire in **modo analitico** (solo se in possesso del programma **EC712 Solare termico**) oppure mediante l'inserimento di "**Contributi noti**".
Nel primo caso il programma calcola la producibilità dei pannelli sulla base delle caratteristiche dell'impianto solare secondo la norma UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3 (paragrafo 6.8.2); nel secondo caso, ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, è possibile inserire direttamente i valori di producibilità solare, calcolati in modo indipendente dal programma (paragrafo 6.8.1).



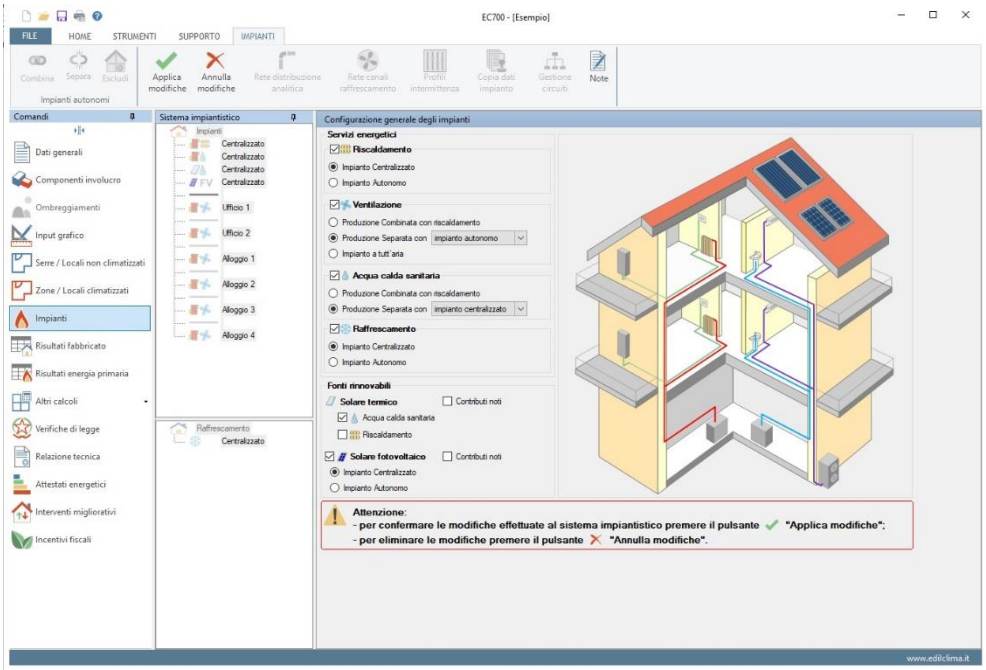
Per segnale al programma la presenza di un **impianto fotovoltaico**, porre il segno di spunta nell'apposita casella.
Il calcolo della producibilità dei pannelli solari può avvenire in **modo analitico** (solo se in possesso del programma **EC713 Solare fotovoltaico**) oppure mediante l'inserimento di "**Contributi noti**".

Nel primo caso il programma calcola la producibilità dei pannelli sulla base delle caratteristiche dell'impianto fotovoltaico secondo la norma UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6 (paragrafo 6.9.2); nel secondo caso, ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, è possibile inserire direttamente i valori di producibilità elettrica, calcolati in modo indipendente dal programma (paragrafo 6.9.1).

Il **metodo di ripartizione**, adottato dal programma segue le indicazioni prescritte dalla **UNI/TS 11300-5:2016**, secondo le quali l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico deve essere ripartita sui diversi servizi energetici in proporzione ai fabbisogni di energia elettrica di ciascun servizio. La ripartizione inoltre deve essere effettuata obbligatoriamente su base mensile: questo implica che l'eventuale surplus di producibilità elettrica di un mese, non viene conteggiata nei mesi successivi.

3. VERIFICA DELLA CONFIGURAZIONE E CONFERMA DELLA CREAZIONE DELL'ALBERO DI NAVIGAZIONE DEGLI IMPIANTI

Effettuate le scelte per la configurazione dell'impianto, nella parte destra della maschera viene visualizzato graficamente il tipo di impianto che si intende creare, riportando i servizi presenti e l'eventuale presenza di impianti a fonti rinnovabili (pannelli solari termici e/o fotovoltaici).



Premere quindi il pulsante **APPLICA MODIFICHE** della barra multifunzione per creare l'**albero di navigazione degli impianti**.

Nota



In ogni momento sarà possibile intervenire per eventuali modifiche e/o integrazioni alla configurazione iniziale dell'impianto, modificando le scelte impiantistiche nell'area di lavoro e selezionando il pulsante **APPLICA MODIFICHE** per renderle effettive.

In alternativa selezionare il pulsante **ANNULLA MODIFICHE** per non applicare le modifiche effettuate sulla configurazione dell'impianto.

L'albero degli impianti creato mostra la struttura corrente del sistema impiantistico a servizio delle zone dell'edificio. I nodi ed i simboli presenti nell'albero hanno il seguente significato:



Radice dell'albero di navigazione degli impianti dell'edificio (riscaldamento e acqua sanitaria)


Impianto di riscaldamento


Impianto dedicato alla sola ventilazione


Impianto dedicato alla sola produzione di acqua calda sanitaria


Impianto per la produzione combinata di riscaldamento e ventilazione oppure tutt'aria


Impianto per la produzione combinata di riscaldamento e acqua calda sanitaria


Impianto per la produzione combinata di riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria


Impianto solare termico per il riscaldamento


Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria


Impianto solare termico per il riscaldamento e per la produzione di acqua calda sanitaria



Impianto fotovoltaico



Radice dell'albero di navigazione degli impianti di raffrescamento dell'edificio


Impianto di raffrescamento

A fianco di ciascun nodo relativo ad un impianto, verrà riportato il **nome della zona** servita (ad esempio: Alloggio 1, Alloggio 2, … …) oppure la scritta "**Centralizzato**" se l'impianto in oggetto è a servizio di tutte le zone costituenti l'edificio.

Gli eventuali **impianti autonomi esclusi** con l'apposito comando presente nella barra multifunzione, compariranno nell'albero con il medesimo simbolo ma con colorazione in scala di grigi.

Nota

La configurazione impiantistica scelta **in caso di impianti autonomi**, viene applicata a **tutte le zone termiche** presenti nell'edificio. Per modificare la configurazione di una sola zona termica, è possibile utilizzare i pulsanti **COMBINA** e **SEPARA** della barra multifunzione.

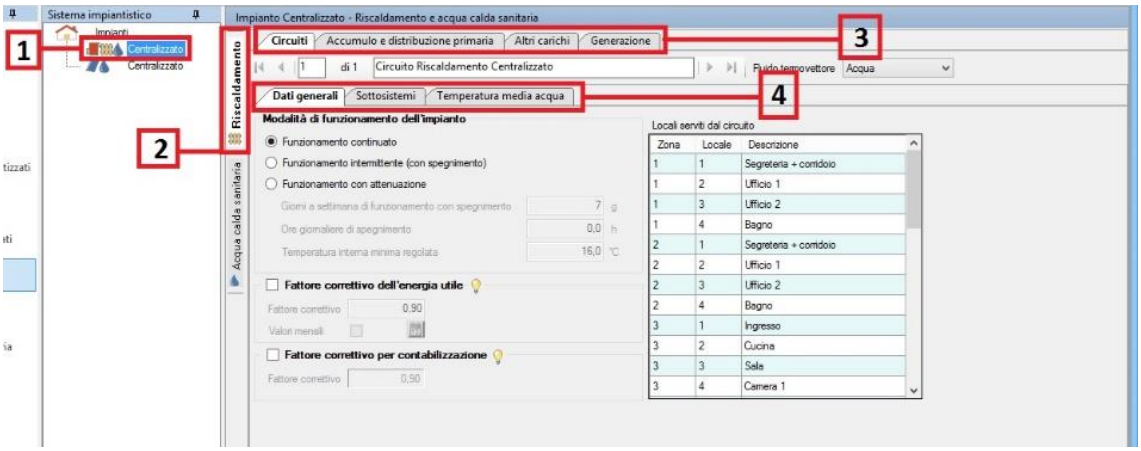


Con il pulsante **SEPARA**, un impianto per la produzione combinata di riscaldamento e acqua sanitaria viene trasformato in due impianti indipendenti (uno per il servizio riscaldamento, l'altro per l'acqua calda sanitaria); con il pulsante **COMBINA** si effettua l'operazione inversa. Il comando non si applica all'eventuale impianto di ventilazione.

Cliccando sui nodi dell'albero relativi agli impianti, si accede alle successive maschere d'inserimento dati per la caratterizzazione di ogni sottosistema.

6.2 DATI IMPIANTO RISCALDAMENTO

Per inserire tutti i dati di input richiesti per la caratterizzazione dell'**impianto di riscaldamento**, occorre compilare una serie di maschere organizzate in maniera gerarchica, secondo la procedura e le indicazioni del presente paragrafo.



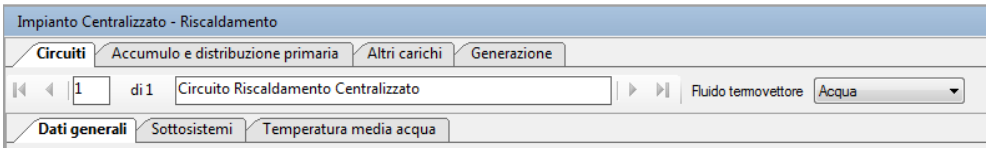
1. Selezionare nell'albero il nodo relativo all'impianto di riscaldamento (centralizzato o autonomo).
2. Nel caso di impianti con produzione combinata (ventilazione, acqua calda sanitaria o entrambi), selezionare la scheda "Riscaldamento".
3. Selezionare in successione le schede di "primo livello" e compilare i dati richiesti relativi a:
   - **Circuiti** (paragrafo 6.2.1);
   - **Accumulo e distribuzione primaria** (paragrafo 6.2.2);
   - **Altri carichi** (paragrafo 6.2.3);
   - **Generazione** (paragrafo 6.2.4).
4. Compilare in successione i dati richiesti dalle schede di "secondo livello" (qualora presenti).

6.2.1 SCHEDA CIRCUITI

Nella scheda "**Circuiti**" occorre procedere alla **creazione di più circuiti** (paragrafo 6.2.1.1), qualora presenti, ed inserire per ciascun circuito tutti i dati relativi ai seguenti sottosistemi impiantistici (schede di "secondo livello"):

- **Dati generali** (paragrafo 6.2.1.2);
- **Sottosistemi**, per l'inserimento dei dati relativi al tipo di corpi scaldanti, al tipo di regolazione, alle caratteristiche della rete di distribuzione della zona e agli assorbimenti elettrici (paragrafo 6.2.1.3);
- **Temperatura media acqua**, per inserire i dati necessari al calcolo delle temperature medie dell'acqua dell'impianto (paragrafo 6.2.1.4).

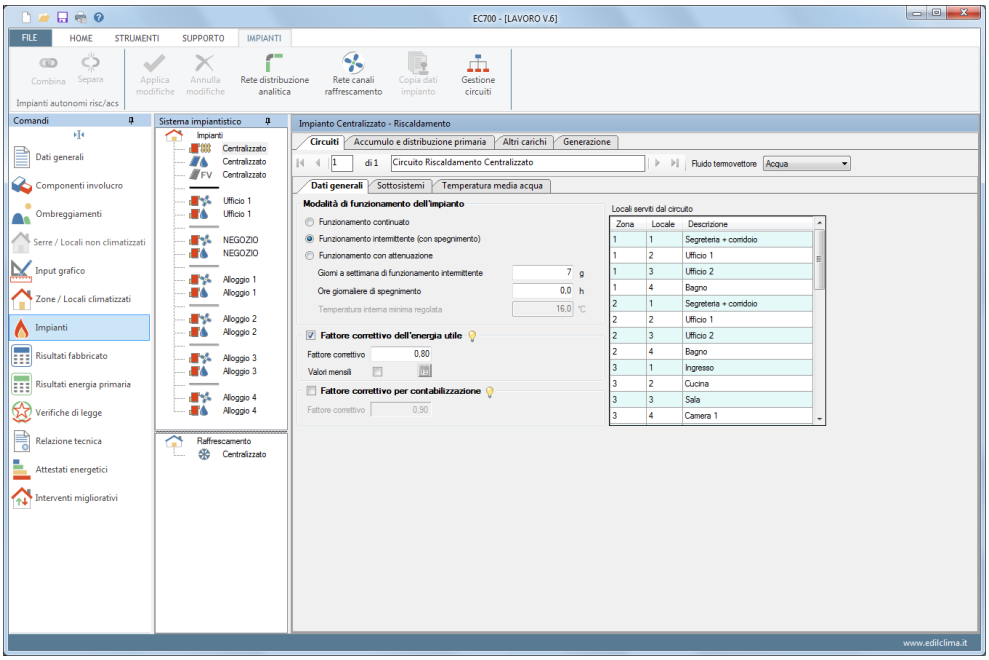
I dati richiesti nella scheda "**Circuiti**" devono essere inseriti **per ogni circuito creato**. Mediante l'apposita barra di scorrimento posta nella parte alta della maschera, è possibile scorrere in successione i dati relativi a tutti i circuiti.



Per ogni impianto è necessario specificare il tipo di **fluido termovettore** presente nei circuiti: tale scelta (**acqua** o **aria**) influisce sulla successiva determinazione del tipo di terminale di emissione, effettuata nella scheda "Sottosistemi" (paragrafo 6.2.1.3).

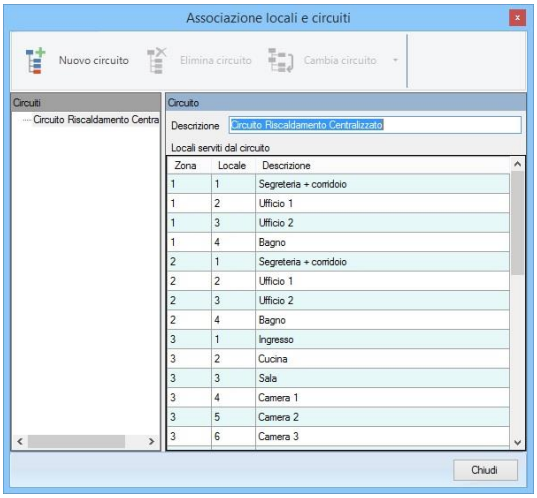
6.2.1.1 CREAZIONE DI CIRCUITI

Per procedere alla creazione di più circuiti, occorre selezionare il pulsante **GESTIONE CIRCUITI** presente nella barra multifunzione. La creazione di più circuiti è utile, ad esempio, in presenza di sistemi funzionanti ad alta e bassa temperatura: è il caso di una villetta monofamiliare, dove può essere presente un impianto a pannelli radianti (bassa temperatura) ed un impianto a radiatori (alta temperatura).

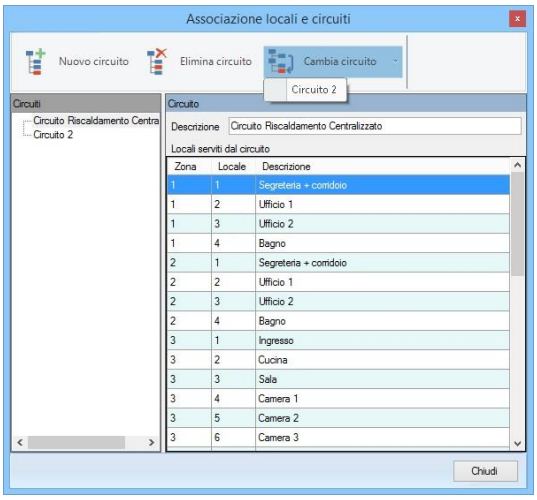


> ***Nota***
>
> Con "circuito" si intende un insieme di locali, aventi medesima modalità di funzionamento dell'impianto (continuo, con spegnimento o attenuato), e medesime caratteristiche per quanto riguarda terminali di emissione, sistemi di regolazione, rete di distribuzione utenza e temperatura media del fluido termovettore.

Selezionando il pulsante **GESTIONE CIRCUITI**, verrà visualizzata la seguente maschera seguente.

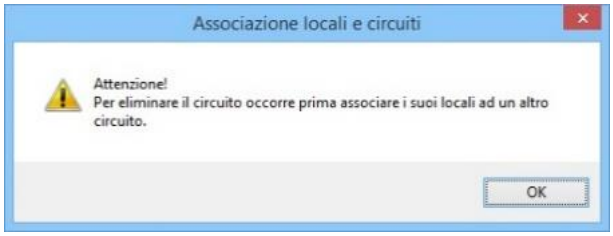


Quando si entra la prima volta nella maschera “Associazione locali e circuiti”, tutti i locali saranno **associati ad un unico circuito** (nell’esempio sopra “Circuito “Riscaldamento centralizzato”).
Selezionare l’apposito pulsante per creare un **NUOVO CIRCUITO** (ad esempio “Circuito 2”) e procedere con la scelta dei locali da associare al circuito appena creato.
Una volta selezionati i locali di interesse (eventualmente con selezione multipla, premendo il tasto Crtl + tasto sinistro del mouse), premere il pulsante **CAMBIA CIRCUITO**: dal menù a discesa selezionare il circuito di interesse (ad esempio “Circuito 2”) e procedere all’associazione.



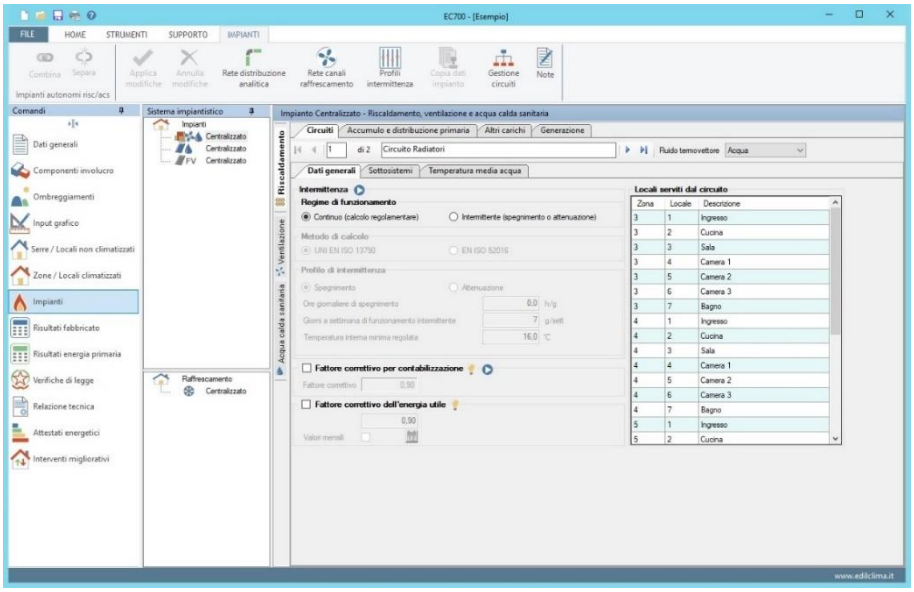
Attenzione

Per procedere all’**eliminazione di un circuito**, occorre prima associare tutti i suoi locali ad un altro circuito. Un messaggio di attenzione ricorda all’utente la corretta procedura.



6.2.1.2 SCHEDA “DATI GENERALI”

In questa parte della sezione Impianti occorre specificare la modalità di funzionamento del circuito ed i fattori correttivi per contabilizzazione e dell’energia utile (qualora presenti).

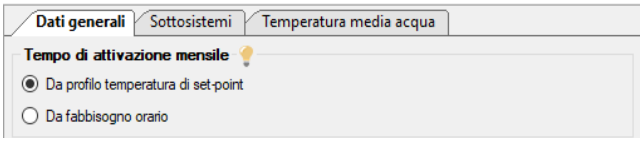


Nella parte destra della maschera, viene inoltre visualizzato l’elenco dei locali appartenenti al circuito selezionato.

INTERMITTENZA

Attenzione

La sezione "Intermittenza" non è attiva solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. In alternativa verrà visualizzata la sezione "Tempo di attivazione mensile" (per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.6).



Nella sezione "Intermittenza" occorre specificare la tipologia di funzionamento del circuito considerato. In particolare sono disponibili le seguenti due opzioni:

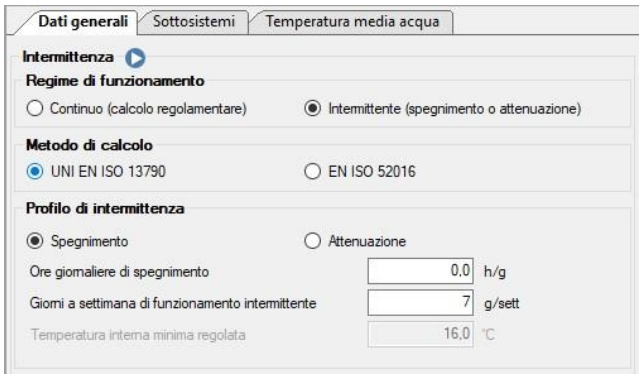
- **funzionamento continuo (calcolo regolamentare)** ⇒ impianto sempre acceso, 24 ore al giorno per 7 giorni a settimana;
- **funzionamento intermittente (spegnimento o attenuazione)** ⇒ impianto spento o funzionante con un set-point di temperatura ridotto per un determinato numero di ore al giorno ed un certo numero di giorni alla settimana.

In caso di funzionamento intermittente, il software calcolerà un fattore di correzione del fabbisogno di energia termica utile giungendo così alla determinazione del fabbisogno $Q_{H,sys,out,interm}$ (corretto per intermittenza). In tale caso occorre specificare il regimento normativo secondo cui si intende effettuare il calcolo dell'intermittenza, selezionando una delle due seguenti opzioni: **UNI EN ISO 13790** oppure **UNI EN ISO 52016-1**.

Attenzione

In caso di **calcolo regolamentare** (finalizzato a verifiche di legge ed APE) occorre impostare il regime di funzionamento continuo. In caso di **diagnosi energetica** occorre invece impostare il regime di funzionamento effettivamente caratterizzante l'impianto (continuo o intermittente).

CALCOLO INTERMITTENZA SECONDO UNI EN ISO 13790



In caso di calcolo secondo UNI EN ISO 13790 viene richiesto l'inserimento dei seguenti dati:

- tipologia di funzionamento (spegnimento o attenuazione);
- ore giornaliere di spegnimento/attenuazione, [h/g];
- giorni a settimana di funzionamento intermittente/attenuazione, [g/sett]: inserire il numero di giorni a settimana nei quali l'impianto, per un determinato numero di ore al giorno, risulta in modalità intermittente o attenuato (nei restanti giorni si assume invece lo spegnimento totale);
- temperatura interna minima regolata, [°C], nel solo caso di attenuazione: temperatura di set-point (taratura dei termostati ambiente) caratterizzante le ore di funzionamento attenuato.

Esempio
"Ore giornaliere di spegnimento/attenuazione" = 10 h/g
"Giorni a settimana di funzionamento intermittente/attenuazione" = 5 g/sett

In tale caso significa che:

- per 5 giorni a settimana l'impianto risulta, per 10 h/g, funzionante con regime di spegnimento o attenuazione mentre, per le restanti 14 h/g (24 -10), l'impianto risulta acceso;
- per i rimanenti 2 giorni a settimana, l'impianto risulta spento.

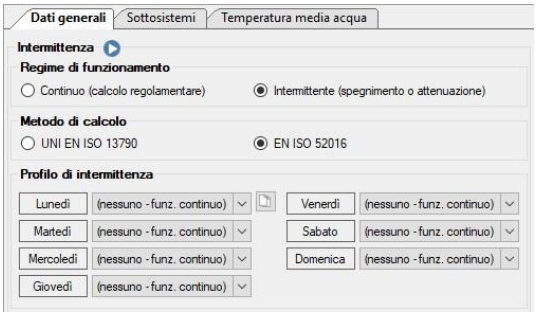
Attenzione

Se si imposta "Giorni a settimana di intermittenza / attenuazione" = 0, il programma interpreta che l'impianto è sempre spento.

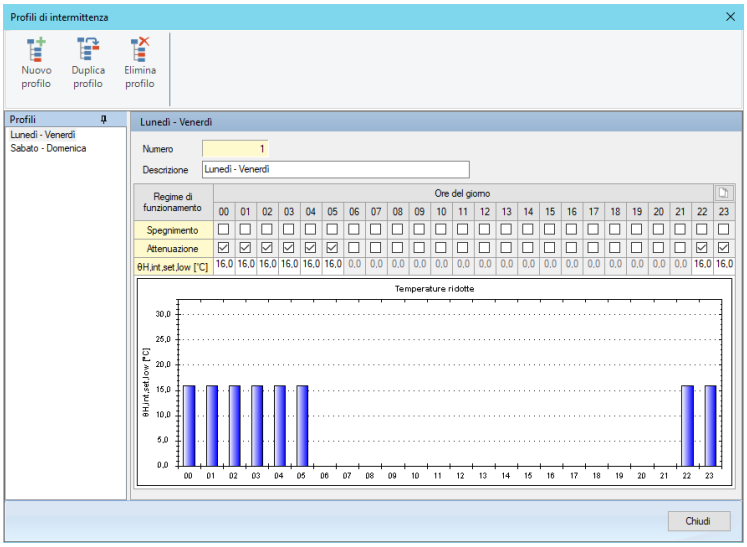
Nota

Il procedimento di calcolo adottato per il **funzionamento con attenuazione** verifica se durante i periodi di attenuazione la temperatura interna minima regolata viene raggiunta. Ciò dipende dalla costante di tempo dell'edificio (legata a sua volta al grado di isolamento termico ed alla capacità termica delle strutture) oltre che dalle temperature interna di progetto ed esterna media mensile.
Se la temperatura interna minima regolata è molto bassa, l'edificio è molto isolato, la capacità termica dell'edificio è molto alta o i periodi di funzionamento attenuato sono di poche ore al giorno, il funzionamento attenuato equivale ad un funzionamento intermittente.

CALCOLO INTERMITTENZA SECONDO UNI EN ISO 52016-1



In caso di calcolo secondo UNI EN ISO 52016-1 viene richiesto di associare ad ogni giorno della settimana uno specifico profilo di intermittenza. Se ad un dato giorno non venga associato nessun profilo, ciò equivale al funzionamento continuo. La creazione dei singoli **profili di intermittenza o "giorni tipo"** deve essere effettuata attraverso il pulsante PROFILI INTERMITTENZA posto nella barra multifunzione ed avente la seguente configurazione.



Per ciascun "giorno tipo" occorre definire, attraverso appositi check, il profilo orario di spegnimento o attenuazione. Ove si selezioni attenuazione, occorre definire la temperatura interna ridotta minima dell'ora considerata.

Nota

Il metodo definito dalla UNI EN ISO 52016-1 si basa sulla gestione di n eventi di intermittenza discreti, ciascuno caratterizzato da una determinata frequenza settimanale. Ogni evento di intermittenza si ipotizza riferito inizialmente ad una condizione di regime.

FATTORE CORRETTIVO PER CONTABILIZZAZIONE

Spuntare questa voce qualora sia installato un **sistema di contabilizzazione** dell'energia termica utile fornita alle singole unità immobiliari di un edificio.

Attenzione

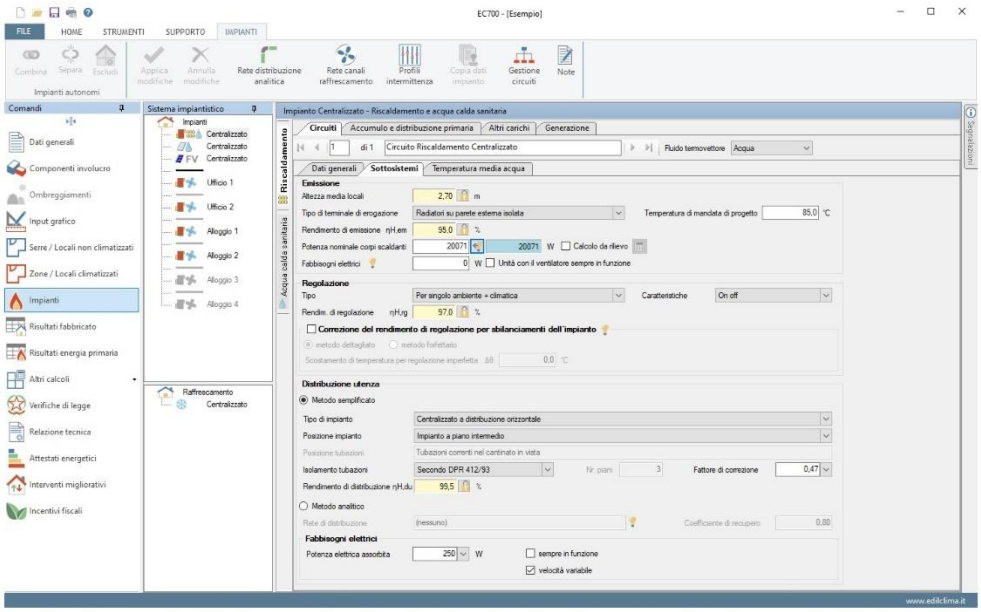
La UNI/TS 11300-2 prevede, limitatamente nel caso di valutazioni A3 (**diagnosi energetiche**), l'applicazione di un **fattore di riduzione pari a 0,9**, con il quale si considera la riduzione di consumo determinata dall'intervento degli utenti. Tale correzione non deve essere applicata in caso di certificazione energetica.

FATTORE CORRETTIVO DELL'ENERGIA UTILE

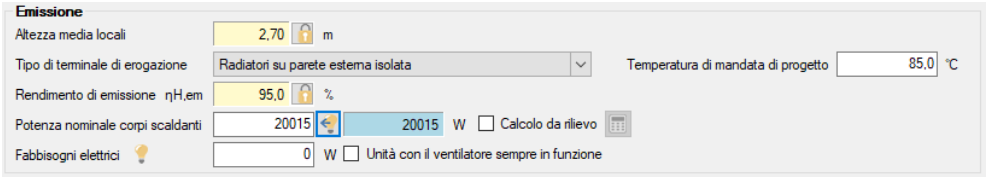
Spuntando questa voce è possibile applicare un **fattore correttivo moltiplicativo del fabbisogno di energia utile dell'involucro** che consente di ridurne o aumentarne proporzionalmente il valore.
Selezionando la spunta "**Valori mensili**" e l'apposito pulsante , è possibile specificare mensilmente i valori del fattore correttivo. Questa sezione viene disabilitata se il calcolo riguarda un impianto a tutt'aria, poiché in questo caso il programma calcola la quantità di energia necessaria a mantenere la temperatura di set-point interna, tenuto conto della portata d'aria di rinnovo, in base alle perdite (trasmissione, extraflusso, emissione, regolazione, infiltrazione) e agli apporti gratuiti.

6.2.1.3 SCHEDA "SOTTOSISTEMI"

In questa parte della sezione Impianti occorre inserire i dati relativi ai sottosistemi di emissione, regolazione e distribuzione del circuito selezionato.



SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE



I dati richiesti per il calcolo del rendimento di emissione sono di seguito elencati.

ALTEZZA MEDIA DEI LOCALI

Il campo visualizza il valore dell'altezza media dei locali del circuito, calcolata automaticamente dal programma in funzione delle caratteristiche dimensionali specificate nella parte involucro. Sbloccando il lucchetto è possibile immettere un valore manualmente.

Tale valore è utile al programma nel caso si scelga "Radiatori" come terminale di emissione: se l'altezza media dei locali è inferiore a 4 metri verranno adottati i valori di rendimento previsti nel Prospetto 17 della UNI/TS 11300-2, in caso contrario quelli del Prospetto 18.

TIPO DI TERMINALE DI EROGAZIONE

Scegliere dalla casella combinata il tipo di corpo scaldante del circuito selezionato. La casella combinata mostra l'elenco dei terminali di emissioni previsti dalla UNI/TS 11300-2, per edifici di altezza inferiore e superiore a 4 metri.

Attenzione

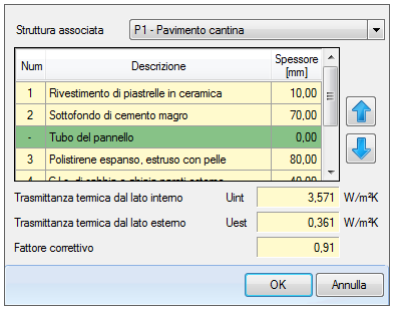
L'elenco dei terminali di emissione visualizzato nella casella combinata, sarà differente in funzione del tipo di fluido termovettore scelto per i circuiti (acqua o aria).

TEMPERATURA DI MANDATA DI PROGETTO (°C)

Specificare il valore della temperatura di mandata di progetto del terminale: in base a tale dato viene effettuata una correzione del valore base del rendimento di emissione.
Tale campo è abilitato solo quando il terminale di emissione scelto è "Radiatore".

FATTORE CORRETTIVO f_{emb} (-)

Il fattore correttivo f_{emb} è richiesto qualora il terminale di emissione scelto sia un "Pannello radiante": tale fattore determina una correzione del valore base del rendimento di emissione, per tener conto delle effettive condizioni di installazione e posa.
Selezionando la calcolatrice è possibile calcolarne il valore, in accordo con il paragrafo 6.2.3 della UNI/TS 11300-2.



Selezionare la **struttura associata** in cui è annegato il pannello radiante: nella casella combinata viene visualizzato l'elenco delle strutture precedentemente create nella sezione "Componenti involucro".

Scelta la struttura, il programma **evidenzia in verde la posizione del pannello**, eventualmente modificabile con i pulsanti e .

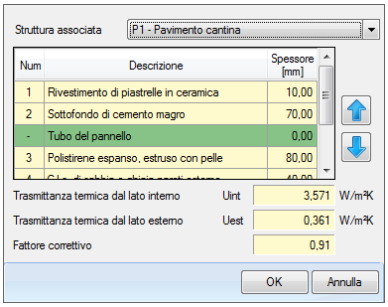
Definita la posizione del pannello il programma calcola i valori di trasmittanza termica della parte di struttura dal lato interno rispetto all'asse dei tubi ($\mathbf{U_{int}}$) e dal lato esterno rispetto all'asse dei tubi ($\mathbf{U_{est}}$).
Il valore del fattore correttivo f_{emb} è calcolato con la formula $U_{int} / (U_{int} + U_{est})$.

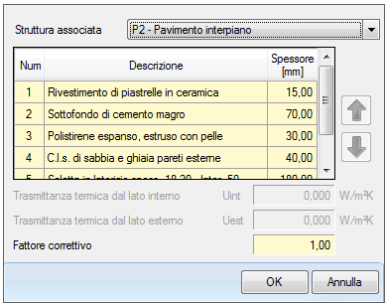
La UNI/TS 11300-2 prevede che tale fattore correttivo debba essere applicato per pannelli a pavimento, soffitto e parete, annegati nelle strutture disperdenti ovvero verso ambiente esterno (tipo T), non climatizzato (tipo U), climatizzato a temperatura differente (tipo A) e terreno (tipo G).
Per tale ragione, se dalla casella combinata viene selezionato una struttura non disperdente (ad esempio un pavimento interpiano di tipo N), il fattore di correzione risulterà pari a 1.

Procedura

In presenza di **pannelli radianti annegati in strutture diverse**, il calcolo del fattore f_{emb} deve essere effettuato secondo la seguente procedura.

- Calcolare il fattore correttivo f_{emb} per ogni struttura i-esima in cui è annegato il pannello. Nell'esempio sotto:
  $f_{emb,i=P1}$ = 0,91 per il pavimento "P1 - Pavimento cantina" (struttura di tipo U)
  $f_{emb,i=P2}$ = 1,00 per il pavimento "P2 - Pavimento interpiano" (struttura di tipo N)

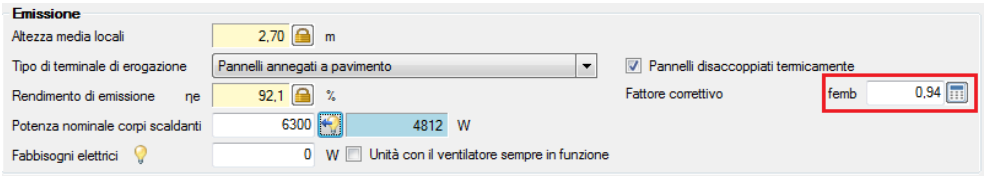




- Nota la **potenza nominale ϕ_i** del pannello radiante (o del gruppo di pannelli) annegati nella stessa struttura, procedere al calcolo di f_{emb} con la seguente formula:
  $f_{emb} = \Sigma_i (f_{emb,i} * \phi_i) / \Sigma_i (\phi_i)$

  In riferimento all'esempio sopra ed ipotizzando $\phi_{i=P1}$ = 4200 W e $\phi_{i=P2}$ = 2100 W, si ottiene:
  f_{emb} = [(0,91 * 4200) + (1,00 * 2100)] / (4200 + 2100) = 0,94

- Il valore così calcolato può essere editato direttamente dall'utente nell'apposito campo.



RENDIMENTO DI EMISSIONE ηe (%)

In funzione delle scelte fin qui descritte viene visualizzato il valore risultante del rendimento di emissione del circuito. Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

POTENZA NOMINALE DEI CORPI SCALDANTI (W)

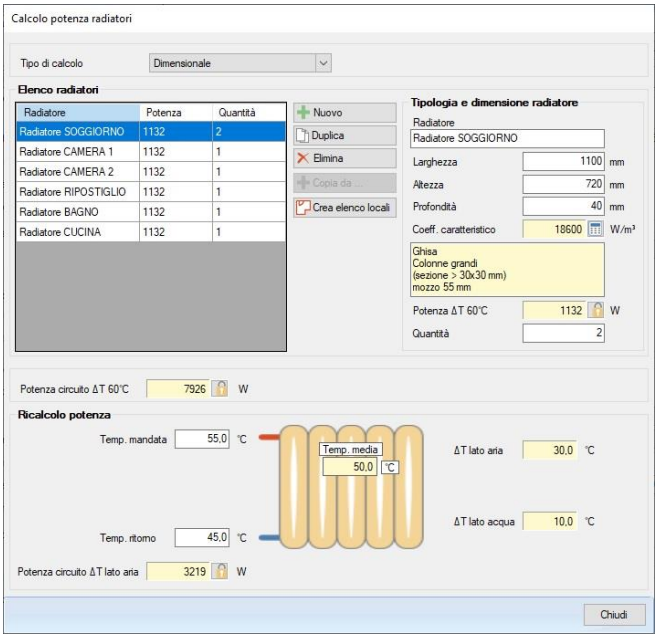
In questo campo deve essere indicata la potenza termica nominale dei corpi scaldanti del circuito. Questo dato viene utilizzato per il calcolo delle **temperature dell'acqua dell'impianto**. In mancanza di altre informazioni si consiglia di accettare il valore di default proposto, pari al carico termico invernale di progetto dei locali appartenenti al circuito selezionato.

Attenzione

Se si riscontrano anomalie nei risultati di calcolo delle temperature medie dell'acqua per l'impianto di riscaldamento (paragrafo 6.10.1), per prima cosa verificare la correttezza del dato immesso in questo campo.

Il **check "Calcolo da rilievo"** è attivo qualora siano stati scelti i radiatori come Tipo di terminale di erogazione. Selezionando la relativa calcolatrice sarà possibile accedere a metodologie di calcolo avanzate per determinare la potenza dei corpi scaldanti, molto utile ad esempio nelle verifiche di funzionamento delle pompe di calore.

È possibile condurre il calcolo scegliendo tra **metodo dimensionale, metodo semplificato con carico termico** oppure **semplificato con valore noto.**



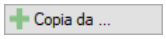
CALCOLO DIMENSIONALE

Il **calcolo dimensionale** va utilizzato quando durante il sopralluogo è stato effettuato il **rilievo dimensionale dei corpi scaldanti**.

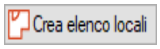
Nella tabella visualizzata è possibile creare l'**elenco radiatori** presenti nel circuito e, per ognuno, definire le seguenti caratteristiche nella sezione "Tipologia e dimensione":

- le **caratteristiche dimensionali** (larghezza, altezza e profondità), espresse in mm;
- il **coefficiente caratteristico**, espresso in W/m^3 (il valore può essere scelto premendo il pulsante  che riporta le tipologie di radiatori previste dalla UNI 10200);
- **quantità** di radiatori presenti.

Per la creazione dell'elenco radiatori è possibile:



copiare l'elenco dei radiatori di un circuito precedentemente creato (paragrafo 6.2.1.1);

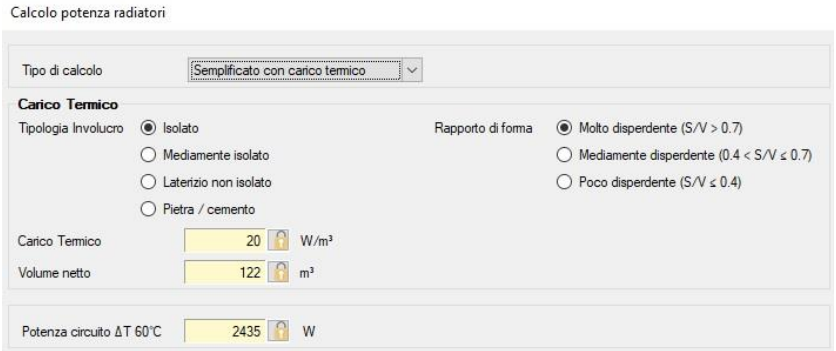


precompilare la tabella con l'elenco dei locali appartenenti al circuito di cui si stanno inserendo i radiatori.

La somma delle potenze dei radiatori inseriti in tabella con il rilievo dimensionale, determina il valore presente nel campo "**Potenza circuito ΔT 60°C**".

CALCOLO SEMPLIFICATO CON CARICO TERMICO

Il **calcolo semplificato con carico termico** si basa su una valutazione qualitativa dell'involucro.

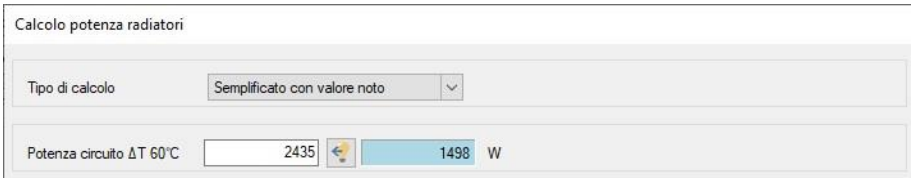


Effettuate le scelte sulla "**Tipologia involucro**" e sul "**Rapporto di forma**" viene determinato il "**Carico termico [W/m^3]**" (valore stimato e cautelativo) che, moltiplicato per il "**Volume netto [m^3]**" dei locali appartenenti al circuito, determina il valore riportato nel campo "**Potenza circuito ΔT 60°C**".

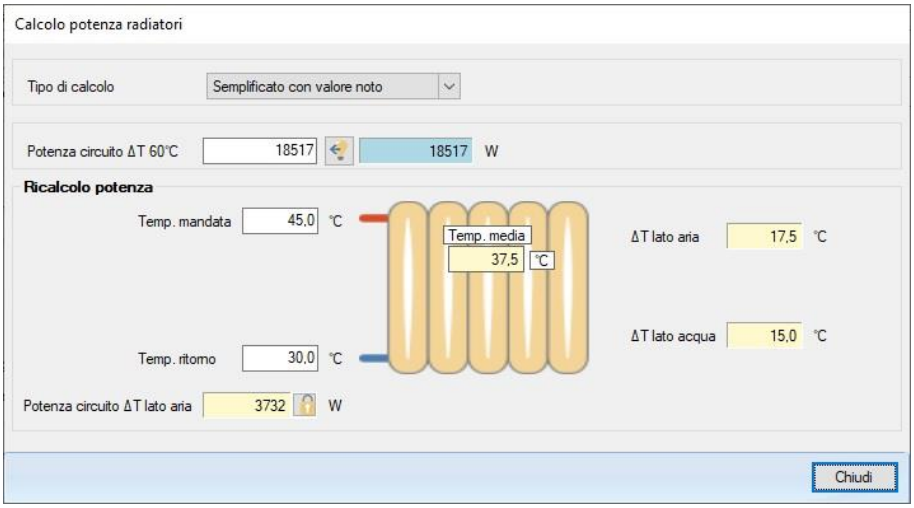
Questo metodo di calcolo può essere utilizzato in mancanza del rilievo dimensionale, su impianti in grado di garantire le condizioni di comfort senza particolari difficoltà.

CALCOLO SEMPLIFICATO CON VALORE NOTO

Il **calcolo semplificato con valore noto** consente di inserire un valore di potenza calcolato secondo altre metodologie di stima: il valore riportato nel campo a sfondo azzurro rappresenta il **carico termico invernale di progetto** dei locali appartenenti al circuito, calcolato secondo UNI EN 12831.
Tale valore verrà riportato nel campo "**Potenza circuito ΔT 60°C**".



La sezione "**Ricalcolo potenza**" consente di valutare la potenza resa dai radiatori se alimentati con temperature differenti da quelle previste per un funzionamento a ΔT 60°C.
È possibile, ad esempio, valutare la riduzione di potenza dovuta a temperature di mandata inferiori, tipiche degli impianti a pompa di calore.



Inserendo una **temperatura di mandata** e una **temperatura di ritorno** di progetto, il programma andrà a ricalcolare i nuovi salti termici "**ΔT lato aria**" e "**ΔT lato acqua**", con conseguente ricalcolo del valore di potenza del circuito.

Premendo il pulsante "**Chiudi**", la potenza del circuito così ricalcolata (corrispondente al salto termico ΔT lato aria) verrà assunta come "**Potenza nominale dei corpi scaldanti**" (campo non modificabile). Allo stesso modo verranno impostati il **ΔT nominale lato aria** e **ΔT di progetto lato acqua** nella scheda "**Temperatura media acqua**" (paragrafo 6.2.1.4).

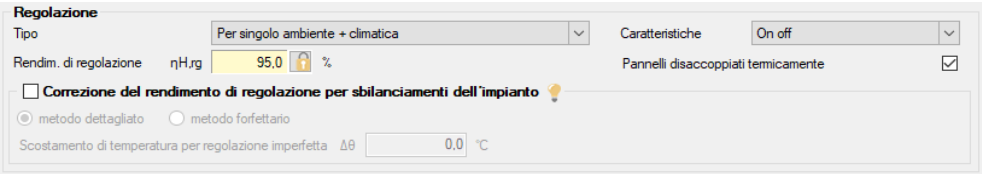
FABBISOGNI ELETTRICI

Inserire in questo campo il valore di **potenza elettrica assorbita a pieno carico** dai corpi scaldanti (es: potenza dei ventilatori dei ventilconvettori), specificando se si tratta di un'unità con ventilatore **sempre in funzione**.
Se non viene posto il segno di spunta nell'apposita casella, il programma terrà conto del **fattore di carico** del circuito per calcolare l'energia elettrica effettivamente consumata.

In assenza di valori noti, è possibile utilizzare i valori di default proposti dalla UNI/TS 11300-2, in funzione della diversa tipologia di terminale.

CATEGORIA	TIPO DI TERMINALE	FABBISOGNI ELETTRICI UNITARI	
		Portata d'aria m^3/h	Potenza elettrica W
Terminali di erogazione ad acqua con ventilatore a bordo (emissione prevalente per convezione forzata)	Ventilconvettori Convettori ventilati Apparecchi in genere con ventilatore ausiliario	Fino a 200	40
		Da 200 a 400	50
		Da 400 a 600	60
Generatore d'aria calda non canalizzati (in caso di generatori canalizzati, i consumi elettrici del ventilatore deve essere compreso nella distribuzione)	Generatori pensili Generatori a basamento Roof top	1500	90
		2500	170
		3000	250
		4000	350
		6000	700
		8000	900
Terminali privi di ventilatore con emissione del calore per convezione naturale ed irraggiamento	Radiatori Convettori Strisce radianti, Pannelli isolati dalle strutture ed annegati nelle strutture	Nulli	
Terminali di erogazione per immissione di aria calda	Bocchette e diffusori in genere	Sono compresi nella distribuzione dell'aria	

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE



In questa sezione della maschera è possibile scegliere il **tipo** e le **caratteristiche** del sistema di regolazione adottato per il circuito selezionato (rif.: UNI/TS 11300-2 - Prospetto 20).

TIPO

Le possibili scelte per il tipo di regolazione sono le seguenti:

- **Regolazione manuale:** la regolazione è effettuata manualmente dall'utente sul termostato di caldaia.
- **Solo climatica (compensazione con sonda esterna)**: la temperatura dell'acqua in mandata all'impianto è regolata da una centralina comandata da una sonda di temperatura esterna. Non ci sono sensori della temperatura interna nell'edificio.
- **Solo per singolo ambiente**: regolazione effettuata per singolo ambiente tramite un termostato ambiente od una valvola termostatica, senza il controllo della temperatura dell'acqua in mandata all'impianto.
  Esempio: impianto con ventilconvettori, ciascuno dotato di termostato ambiente di attivazione del ventilatore.
- **Per singolo ambiente + climatica**: regolazione effettuata tramite la combinazione di una regolazione per singolo ambiente e di una compensazione climatica.
  Esempio: impianto con valvole termostatiche e compensazione climatica.
- **Solo di zona**: regolazione effettuata tramite uno o più termostati di zona, senza il controllo della temperatura dell'acqua in mandata all'impianto.
  Esempio: impianto autonomo con un solo cronotermostato a servizio di un'unità immobiliare con più locali e con i corpi scaldanti alimentati a temperatura costante.
- **Per zona + climatica**: regolazione effettuata tramite la combinazione di una regolazione di zona e di una compensazione climatica.
  Esempio: impianto con cronotermostati di zona e caldaia a temperatura scorrevole con sonda esterna.

CARATTERISTICHE

Le possibili scelte per le caratteristiche del sistema di regolazione sono le seguenti (il campo è disabilitato qualora si sia scelta una regolazione manuale o solo climatica):

- **ON/OFF**: sistema di regolazione con funzionamento Acceso/Spento.
  Esempio: termostato ambiente.
- **PI o PID**: sistema di regolazione con funzionamento Proporzionale-Integrale o Proporzionale-Integrale-Derivativo.
  Esempio: termostati ambiente elettronici abbinati con idonei attuatori.
- **P, banda proporzionale 0,5 °C**: sistema di regolazione con funzionamento Proporzionale e banda proporzionale 0,5 °C.
  Esempio: valvole termostatiche con banda proporzionale di progetto pari a 0,5°C.
- **P, banda proporzionale 1,0 °C**: sistema di regolazione con funzionamento Proporzionale e banda proporzionale 1,0 °C.
  Esempio: valvole termostatiche con banda proporzionale di progetto pari a 1,0°C.

- **P, banda proporzionale 2,0 °C**: sistema di regolazione con funzionamento Proporzionale e banda proporzionale 2,0 °C. Esempio: valvole termostatiche con banda proporzionale di progetto pari a 2,0°C.

PANNELLI DISACCOPPIATI TERMICAMENTE
Selezionare il check se i pannelli radianti (precedentemente scelti come terminali di emissione) sono integrati nelle strutture edilizie e sono disaccoppiati termicamente: tale indicazione viene richiesta per determinare il rendimento di regolazione del circuito, secondo le indicazioni del Prospetto 20 della UNI/TS 11300-2.

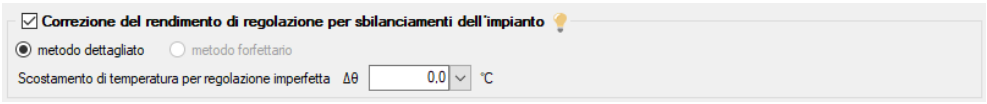
RENDIMENTO DI REGOLAZIONE ηrg (%)
In funzione delle scelte fin qui descritte viene visualizzato il valore risultante del rendimento di regolazione del circuito. Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

> ***Nota***
> Nei casi di regolazione manuale o climatica, il valore del rendimento di regolazione non può essere calcolato immediatamente, in quanto funzione dell'entità degli apporti mensili: in questi casi viene visualizzata la formula per il calcolo mensile del suo valore.

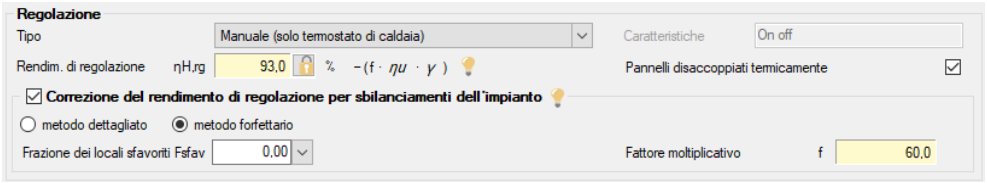
CORREZIONE DEL RENDIMENTO DI REGOLAZIONE PER SBILANCIAMENTI DELL'IMPIANTO
Selezionando l'apposito check, è possibile attivare la correzione del rendimento di regolazione, applicabile ai fini della **valutazione A3**, tenuto conto di eventuali disomogeneità di temperatura all'interno degli alloggi o di sbilanciamenti dell'impianto.

Tale correzione può essere effettuata attraverso due differenti modalità:
- **metodo dettagliato**, sempre disponibile;
- **metodo forfettario**, disponibile solo in caso di regolazione "manuale" o "solo climatica".

In caso di **metodo dettagliato** viene chiesto l'inserimento dello **scostamento di temperatura per regolazione imperfetta (Δθ)**, espresso in °C, costituente la differenza tra la temperatura di set-point (es. 20°C) e la temperatura effettiva media (es. 18 °C), riscontrata in fase di rilievo o collaudo.

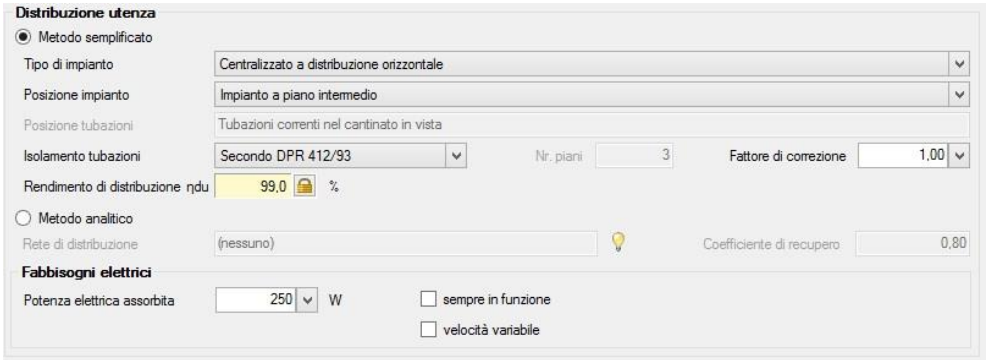


In caso di **metodo forfettario** viene chiesto l'inserimento della **frazione di locali sfavoriti (F_{sfav})**, intendendo con tale dicitura i locali caratterizzati da una temperatura inferiore rispetto a quella di set-point desiderata.
La compilazione di tale campo è supportata da un'apposita casella combinata, contenente alcune opzioni tipiche, a ciascuna delle quali corrisponde un'immagine esplicativa. In funzione del valore inserito, il software calcola il **fattore moltiplicativo (f)**, incidente sulla notazione parametrica del rendimento di regolazione, sopra visualizzata.



In caso sia attiva tale correzione, nella maschera "Risultati energia primaria", scheda "Riscaldamento" (paragrafo 6.10.1), saranno visibili tutti i parziali di calcolo mensili, premendo lo specifico pulsante di dettaglio.

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE UTENZA



In questa sezione della maschera è possibile scegliere se eseguire il calcolo delle perdite della rete di distribuzione utenza con **metodo semplificato** o **metodo analitico**. Entrambi i metodi di calcolo sono previsti dalla UNI/TS 11300-2.

Se l'impianto è a **tutt'aria**, tale sezione risulta disabilitata poiché le perdite di distribuzione sono tenute in considerazione valutando i decadimenti di temperatura all'interno dei condotti (calcolate in base alla geometria, alla trasmittanza lineica e all'ambiente di installazione, specificati nella scheda "Condotte" dell'impianto di ventilazione).

METODO SEMPLIFICATO

TIPO DI IMPIANTO
Scegliere dalla casella combinata il tipo di edificio o zona che più si avvicina alla situazione considerata.

POSIZIONE IMPIANTO
Indicare le caratteristiche del piano in cui è presente l'impianto.

POSIZIONE TUBAZIONI
Indicare la posizione di installazione delle tubazioni. Tale voce è abilitata solo in caso di impianti autonomi in edificio singolo.

ISOLAMENTO TUBAZIONI
Indicare la tipologia di isolamento delle tubazioni della distribuzione, scegliendo tra le possibilità riportate nella casella combinata corrispondente.

NUMERO DI PIANI
Inserire il numero di piani costituenti l'edificio.

FATTORE DI CORREZIONE
I valori di rendimento forniti dalla UNI/TS 11300-2, si riferiscono a temperature di mandata e ritorno di progetto di 80/60°C. Per temperature di progetto differenti occorre specificare il fattore di correzione del rendimento di distribuzione, scegliendone il valore dalla relativa casella combinata.

RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE ηdu (%)
In base alle scelte precedenti è visualizzato il valore risultante del rendimento di distribuzione utenza del circuito.
Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

METODO ANALITICO

Scegliendo il metodo di calcolo analitico è possibile eseguire il calcolo analitico delle perdite della rete di distribuzione. La scelta comporterà sia l'inibizione dei campi relativi al metodo semplificato che l'abilitazione dei seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE
Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare al circuito corrente.



Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'anagrafica delle reti, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

Attenzione
Se non viene associata una rete di distribuzione al circuito corrente, nei risultati relativi al servizio riscaldamento, il rendimento di distribuzione $\eta_{H,du}$ assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.1).

COEFFICIENTE DI RECUPERO
Il coefficiente di recupero stabilisce quale sia la **quota parte recuperata delle perdite recuperabili** della rete associata. Tale coefficiente dipende dal sistema di regolazione scelto nella sezione "Regolazione":

- 0,95 in presenza di regolazione di zona o singolo ambiente;
- 0,80 n presenza di sola regolazione climatica compensata.

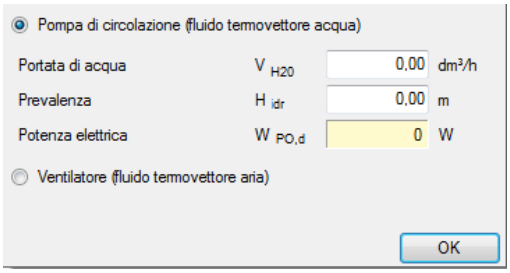
Nota
Le **perdite recuperabili della rete di distribuzione** sono calcolate in funzione dell'ambiente di installazione di ogni singola tubazione costituente la rete. Per maggiori chiarimenti fare riferimento al paragrafo 6.6.

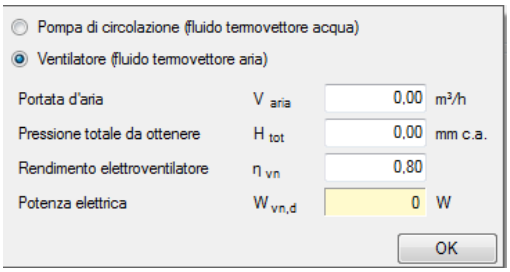
Sia in caso di metodo semplificato che analitico occorre compilare i dati relativi ai **fabbisogni elettrici** della rete:

POTENZA ELETTRICA ASSORBITA

Inserire il valore della potenza elettrica necessaria al funzionamento degli ausiliari per la distribuzione del fluido termovettore (pompe o ventilatori).

In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente è possibile calcolare un valore di default in accordo con la UNI/TS 11300-2.





Per la **pompa di circolazione** (fluido termovettore acqua) occorre inserire i seguenti dati:

- **Portata di acqua** (V_{H2o}) di progetto circolante nell'impianto, espressa in dm³/h (ovvero in l/h);
- **Prevalenza** (H_{idr}) della pompa in corrispondenza della portata di progetto, espressa in metri di colonna d'acqua.

Per il **ventilatore** (fluido termovettore aria) occorre inserire i seguenti dati:

- **Portata di aria** (V_{aria}) di progetto fluente nell'impianto, espressa in m³/h;
- **Pressione totale da ottenere** del ventilatore (H_{tot}), in corrispondenza della portata di progetto, espressa in millimetri di colonna d'acqua;
- **Rendimento dell'elettroventilatore**, da ricavare dalle caratteristiche del costruttore. In assenza di informazioni più precise si suggerisce di adottare il valore proposto pari a 0,8.

Occorre infine specificare se la pompa (o il ventilatore) è "**sempre in funzione**" o "**a velocità variabile**".

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che la pompa (o il ventilatore) è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del circuito.
Esempio: la pompa non è sempre in funzione nel caso in cui sia asservita al termostato ambiente.

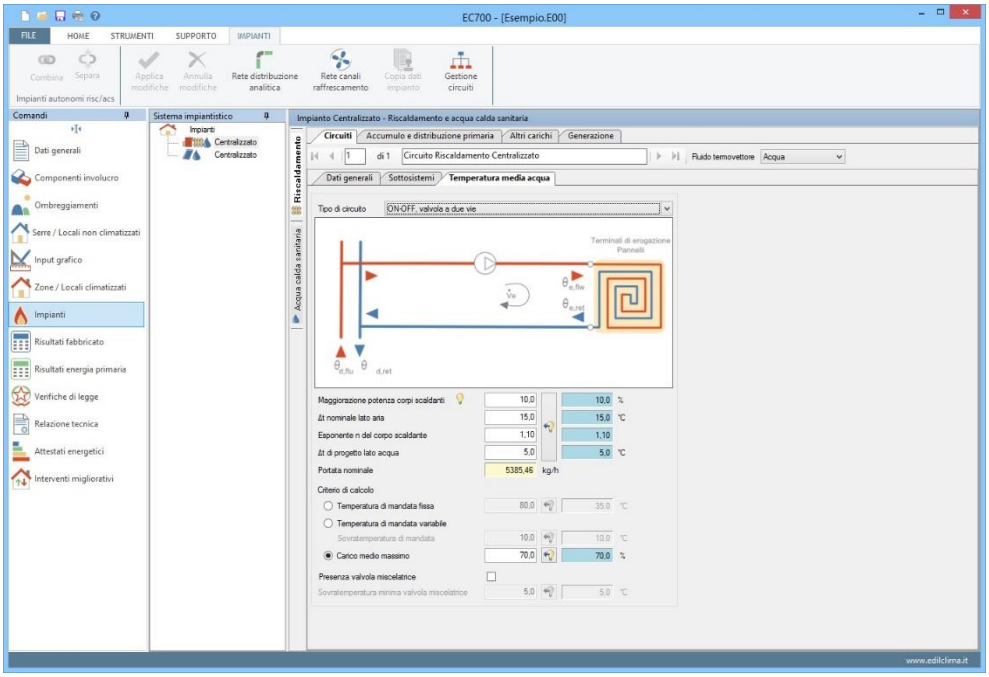
Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che la pompa è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato nella UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tenere conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.
Esempio: occorre indicare la presenza di una pompa a velocità variabile nel caso di installazione di valvole termostatiche e pompa a pressione proporzionale.

> ***Nota***
> Se viene indicata la **potenza elettrica assorbita nel punto di lavoro medio** non si deve selezionare l'opzione "a velocità variabile".

Occorre infine indicare il **Fattore di recupero termico** ovvero la frazione termica recuperata dell'energia elettrica consumata. Viene proposto il valore convenzionale pari a 0,85 (rif.: UNI/TS 11300-2, par. 8.1.4).
Tale fattore è richiesto solo nel caso in cui si è scelto il **calcolo analitico** per le perdite di distribuzione.

6.2.1.4 SCHEDA "TEMPERATURA MEDIA ACQUA"

In questa maschera occorre descrivere **il tipo di distribuzione del circuito** ed immettere i dati necessari per il calcolo delle temperature della rete di distribuzione, secondo UNI/TS 1130-2 Appendice A).
Sulla base della scelta dei corpi scaldanti e del tipo di regolazione impostata nella scheda "Sottosistemi", vengono proposti i circuiti di distribuzione compatibili.



Occorre nell'ordine:

1. Scegliere il tipo di circuito (quando sia consentita l'alternativa).
2. Compilare i dati descrittivi del circuito di distribuzione (oppure accettare i dati di default).
3. Indicare il criterio di calcolo della temperatura di mandata.
4. Indicare la presenza di un'eventuale valvola miscelatrice a monte del circuito di distribuzione.

Nella figura viene rappresentato dinamicamente il circuito di distribuzione scelto.

> ***Attenzione***
> Se nella scheda "Sottosistemi" viene **modificata la scelta dei corpi scaldanti** o il **tipo di regolazione** si deve ripetere l'inserimento dei dati nella scheda "Temperatura media acqua".

I dati richiesti nella maschera sono di seguito elencati.

TIPO DI CIRCUITO

Scegliere il tipo di circuito di distribuzione effettivo. La scelta è abilitata solo se vi sono più possibilità coerenti con le scelte di emettitori e tipo di regolazione effettuate nella scheda "Sottosistemi".

> ***Attenzione***
> In base alla **scelta del tipo di circuito** vengono richiesti differenti dati di input per il calcolo della temperatura media dell'acqua. Per semplicità si riporta di seguito l'elenco completo delle possibili grandezze richieste.

MAGGIORAZIONE POTENZA CORPI SCALDANTI (%)

Indicare il valore percentuale della potenza termica scambiata fra le tubazioni di distribuzione (collegamento dei corpi scaldanti ai collettori di zona oppure colonne montanti) e l'ambiente riscaldato.

In assenza di dati più precisi, si consiglia di utilizzare il valore di default pari al 10% (riferito agli impianti centralizzati a colonne montanti). Per la determinazione di tale parametro, sono rilevanti le tubazioni di distribuzione poco isolate e a contatto con l'ambiente riscaldato.

ΔT NOMINALE LATO ARIA (°C)

Indicare la differenza fra la temperatura media nominale del corpo scaldante e la temperatura dell'aria ambiente.

In assenza di dati più precisi, accettare il valore di default proposto in base alla scelta del corpo scaldante effettuata nella scheda "Sottosistemi".

Nota

Per i **radiatori** viene proposto il valore di default pari a 50 °C (considerando un salto termico lato acqua 60°C/80°C e temperatura ambiente 20°C).
Se nella scheda "Sottosistemi", viene indicata la **potenza calcolata secondo UNI 10200** (in base alle dimensioni ed alla tipologia di radiatori), impostare il campo a **60 °C**.

ESPONENTE n DEL CORPO SCALDANTE (-)
Indicare l'esponente caratteristico del corpo scaldante. Nel caso in cui non sia noto il valore dell'esponente n, è possibile utilizzare il **valore di default** proposto dal programma (prospetto A.5 della UNI/TS 11300-2): radiatori n=1,3 - termoconvettori n=1,40 - ventilconvettori n=1,00 - pannelli radianti n=1,10.

ΔT DI PROGETTO LATO ACQUA (°C)
Indicare la differenza fra la temperatura di mandata e la temperatura di ritorno di progetto.
In assenza di dati più precisi, accettare il valore di default proposto in base alla scelta del corpo scaldante effettuata nella scheda "Sottosistemi".
Questo dato viene utilizzato, insieme alla potenza nominale dei corpi scaldanti (inserita nella scheda "Sottosistemi"), per determinare la **portata nominale di progetto** (normalmente si tratta della portata massima) del circuito di distribuzione.

PORTATA NOMINALE (kg/h)
Viene calcolato il valore della portata nominale di progetto del circuito di distribuzione, in kg/h.

CRITERIO DI CALCOLO
Qualora vi siano più possibilità di calcolo della temperatura di mandata del circuito di distribuzione, occorre selezionare una delle modalità di funzionamento proposte:

- *Temperatura di mandata fissa*
  La temperatura di mandata viene assunta costante e pari al valore inserito dall'utente (valore di default proposto 70°C). Questa modalità di regolazione è tipica di sistemi di regolazione ON-OFF privi di sistemi di regolazione della temperatura di mandata.
- *Temperatura di mandata variabile*
  La temperatura di mandata viene assunta variabile in funzione delle condizioni climatiche esterne. Tale criterio deve essere scelto in presenza di un sistema di regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.
- *Carico medio massimo*
  La temperatura di mandata viene calcolata in modo che il fattore di carico mensile degli emettitori sia pari al valore indicato nella casella (default 70%). Questa modalità di regolazione è tipica di sistemi di regolazione ON-OFF con compensazione climatica.

TEMPERATURA DI MANDATA MASSIMA (°C)
Massima temperatura di mandata accettabile (tale campo è richiesto in presenza di circuiti con valvole termostatiche).
In assenza di dati più precisi, accettare il valore di default proposto (80 °C).

ΔT MANDATA/RITORNO (°C)
Salto termico tra la temperatura di mandata e la temperatura di ritorno in condizioni di progetto. In assenza di dati noti la UNI/TS 11300-2 prescrive di assumere 20°C in presenza di valvole termostatiche e 10°C negli altri casi.

SOVRATEMPERATURA DI MANDATA (°C)
In caso di temperatura di mandata variabile, inserire il valore della sovratemperatura di mandata. In assenza di dati di progetto la UNI/TS 11300-2 prescrive di assumere un valore pari a 10°C.

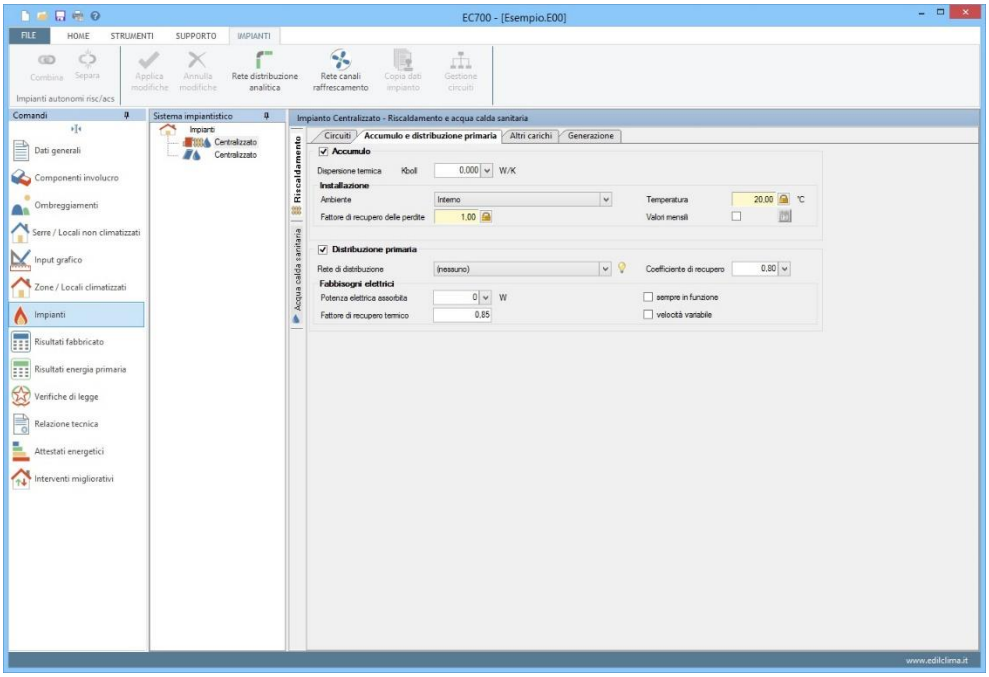
TEMPERATURA MINIMA DI MANDATA (°C)
In associazione con il criterio di calcolo del "carico medio massimo", per alcuni corpi scaldanti, è necessario specificare una temperatura di mandata minima per evitare discomfort (valore di default proposto 50°C).
Esempio: ventilconvettori.

PRESENZA VALVOLA MISCELATRICE
Abilitando questa spunta si segnala la presenza di una valvola miscelatrice a monte del circuito di distribuzione.

SOVRATEMPERATURA MINIMA VALVOLA MISCELATRICE (°C)
La UNI/TS 11300-2 (Appendice A) prescrive che, in presenza di valvola miscelatrice nelle reti di utenza, la temperatura di mandata minima da considerare deve essere maggiore di 5°C rispetto alla temperatura di mandata delle unità terminali.

6.2.2 SCHEDA ACCUMULO E DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Nella scheda "**Accumulo e distribuzione primaria**" occorre inserire i dati relativi ai suddetti **sottosistemi impiantistici**.



6.2.2.1 ACCUMULO RISCALDAMENTO

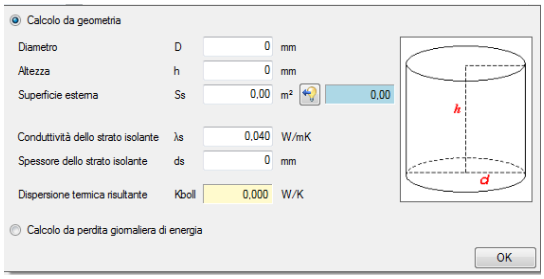
Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di un accumulo nell'impianto di riscaldamento.

DISPERSIONE TERMICA Kboll (W/K)

Indicare il coefficiente di **dispersione globale** dell'accumulo espresso in W/K.

Se il valore non è noto, è possibile calcolarne il valore richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

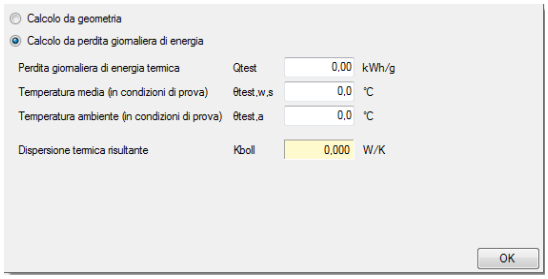
Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:

- **diametro** esterno del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del bollitore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di recupero delle perdite** (secondo UNI/TS 11300-2, Appendice A).

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante , con possibilità di modifica.
- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.

In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno. Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno

- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **fattore di recupero delle perdite** ovvero la frazione delle perdite che viene recuperata.
Un valore **pari ad 1** indica che tutte le perdite di accumulo sono recuperate (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato); un valore **pari a 0** indica che tutte le perdite di accumulo sono perse (tipico dell'installazione all'esterno).

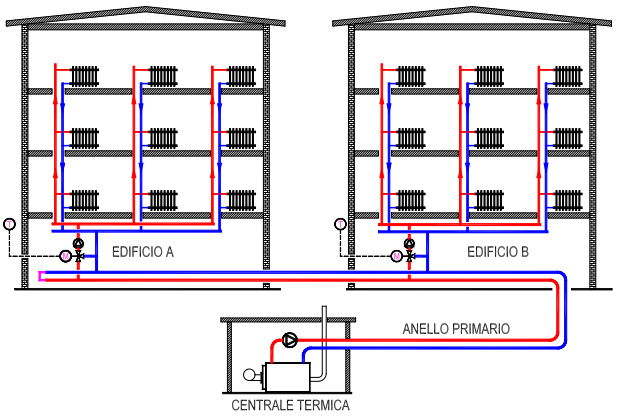
6.2.2.2 RETE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di una rete di distribuzione primaria.

Questa funzione può essere utilizzata per descrivere impianti complessi con:

- **tratti di rete a temperatura diversa** da quella della distribuzione all'interno delle singole unità immobiliari;
- tratti di tubazione di **collegamento alla/nella centrale termica**.

Un esempio di situazione di questo tipo è riportato nella figura seguente.



Le dispersioni delle **reti interne agli appartamenti** degli edifici A e B possono essere calcolate con il metodo semplificato inserendo i parametri richiesti nella scheda "Sottosistemi" (paragrafo 6.2.1.3).

Le **dispersioni aggiuntive dell'anello primario**, che dalle sottostazioni degli edifici A e B portano fino alla centrale termica, possono essere conteggiate selezionando la "distribuzione primaria".

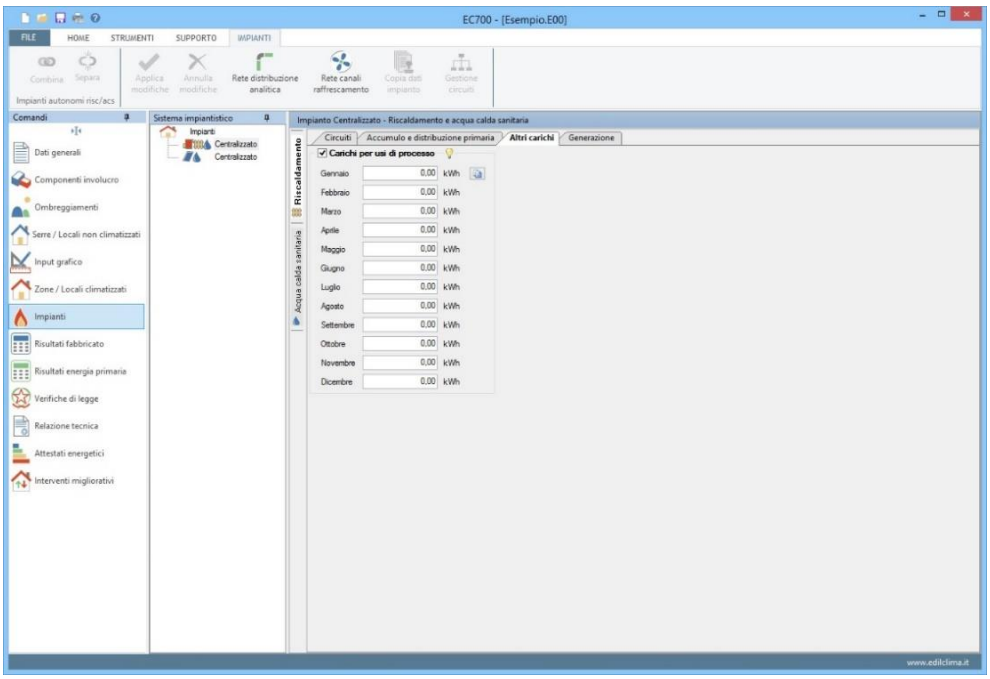
Il calcolo delle perdite della distribuzione primaria può essere eseguito solo con il **metodo analitico** e le perdite della rete si sommano alle perdite di distribuzione già specificate nella scheda "Sottosistemi".

Alla rete di distribuzione primaria viene attribuita automaticamente la temperatura calcolata della rete di distribuzione (paragrafo 6.10.1).

La modalità di scelta della **rete di distribuzione** e del **coefficiente di recupero** sono analoghe a quanto già descritto in precedenza nella scheda "Sottosistemi", nella sezione relativa alla distribuzione utenza (paragrafo 6.2.1.3).

6.2.3 SCHEDA ALTRI CARICHI

Selezionare la casella "**Carichi per usi di processo**" per inserire i fabbisogni energetici mensili (espressi in kWh) relativi ad altre utenze servite dallo stesso generatore.



Queste energie vengono considerate **solo ai fini del calcolo del carico termico mensile** applicato al generatore e, di conseguenza, al calcolo del rendimento di generazione.

> ***Nota***
> Tali contributi **non sono considerati** ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e dell'indice di prestazione energetica per il riscaldamento.

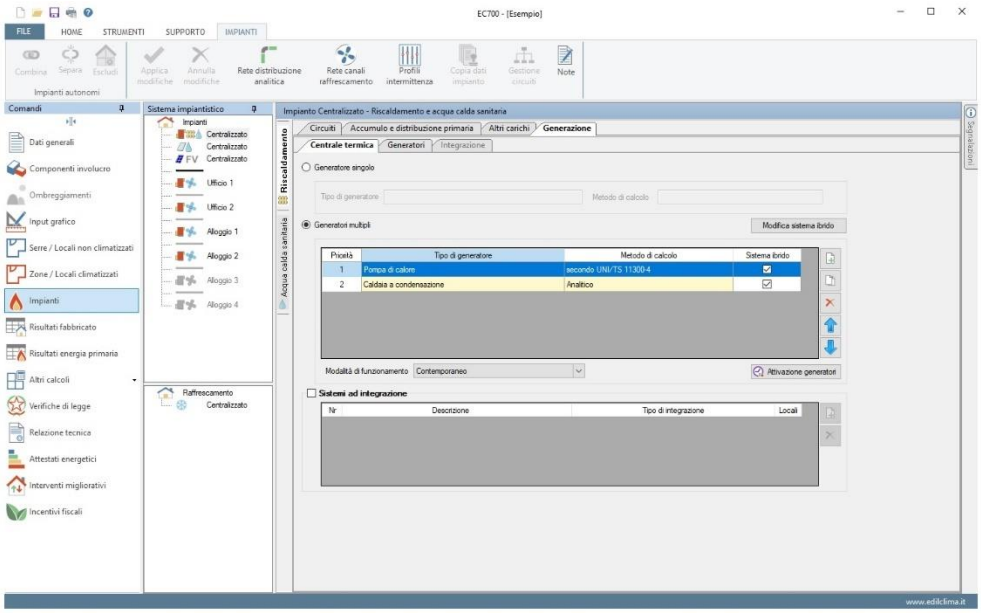
L'uso di questa tabella può risultare utile, ad esempio, nel caso in cui si debba produrre un calcolo dell'indice di prestazione energetica e dei rendimenti **relativamente all'ampliamento di un edificio**, che verrà riscaldato dal generatore esistente.
In questo caso le verifiche di legge sono richieste solo per la sola parte di nuova costruzione e i calcoli della potenza e dell'energia utile devono essere effettuati solo **relativamente alla parte ampliata**. Tuttavia, ai fini del **corretto calcolo del carico termico** e del rendimento di generazione, occorre considerare anche la parte esistente, in quanto alimentata dallo stesso generatore: a tale scopo si consiglia di stimare i valori di energia mensile relativi alla porzione esistente dell'edificio (in base al volume o alle energie di edifici con caratteristiche analoghe o ai consumi storici rilevati dalle bollette) ed inserirli negli appositi campi.

> ***Nota***
> Si tratta di fabbisogni energetici all'**uscita del generatore di calore** ($Q_{H,gn,out}$) ovvero calcolati dividendo il fabbisogno di energia utile dell'involucro per il prodotto dei rendimenti di emissione, regolazione e distribuzione.

6.2.4 SCHEDA GENERAZIONE

Selezionando la scheda "Generazione" viene visualizzata la seguente maschera in cui è possibile descrivere la **centrale termica** a servizio dell'edificio (se l'impianto è centralizzato) o delle singole zone (se l'impianto e autonomo).

È inoltre possibile selezionare la presenza di un **sistema ad integrazione** abilitando la relativa sezione, ad esempio per considerare la presenza di un caminetto a legna all'interno dell'edificio o della zona oggetto di calcolo (paragrafo 6.2.5).



Scegliere se la centrale termica è costituita da un **generatore singolo** o da **generatori multipli**. In caso di generatori multipli occorre inserire l'elenco dei generatori che costituiscono l'impianto.

Sia in caso di generatore singolo che di generatori multipli, occorre scegliere il **tipo di generatore** e, ove richiesto, il **metodo di calcolo** adottato. Per l'elenco completo dei generatori e dei rispettivi metodi di calcolo previsti dal programma in caso di servizio riscaldamento, fare riferimento alla tabella sottostante.

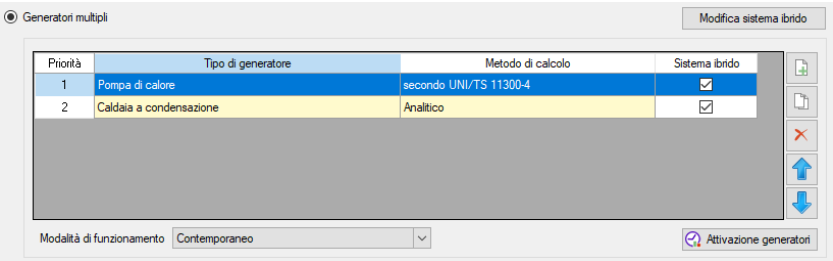
Tipo di generatore	Metodi di calcolo	
Caldaia tradizionale	Analitico, Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app. B.2) e semplificato.	paragrafo 6.2.4.1
Caldaia a condensazione	Analitico, Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app. B.2) e semplificato.	paragrafo 6.2.4.1
Generatore di aria calda	Analitico e semplificato.	paragrafo 6.2.4.2
Pompa di calore	Secondo UNI/TS 11300-4.	paragrafo 6.2.4.3
Caldaia elettrica	-	paragrafo 6.2.4.8
Generatore a biomassa	Semplificato.	paragrafo 6.2.4.5
Teleriscaldamento	-	paragrafo 6.2.4.6
Cogeneratore	Metodo del contributo frazionale mensile e del giorno tipo mensile.	paragrafo 6.2.4.7
Rendimento di generazione mensile noto	-	paragrafo 6.2.4.4

Attenzione

In caso di **generatore per il solo riscaldamento**, i tipi di generatore previsti saranno quelli sopra elencati.

In caso di **generatore per riscaldamento con produzione combinata di acqua sanitaria**, i tipi di generatore non includeranno i generatori di aria calda ed il metodo semplificato per la caldaia tradizionale ed a condensazione.

In caso di **generatori multipli**, i tipi di generatore non includeranno i generatori di aria calda, il metodo semplificato per la caldaia tradizionale ed a condensazione e la caldaia elettrica.



Scegliere la **modalità di funzionamento** dei generatori multipli inseriti:

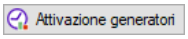
- **Contemporaneo** (o funzionamento in cascata): in questo caso il generatore di calore con priorità più alta funziona per primo e se non è in grado di coprire tutto il fabbisogno termico richiesto in ingresso alla distribuzione (ovvero per il generatore si ha un fattore di carico FC > 1), il fabbisogno residuo di energia viene richiesto al generatore di priorità immediatamente successiva;
- **Alternato** (o funzionamento in parallelo): in questo caso se il generatore con priorità più alta (priorità 1) non è in grado di coprire tutto il carico richiesto in ingresso alla distribuzione (ovvero per il generatore si ha un fattore di carico FC > 1), il generatore con priorità 1 viene disattivato e tutto il fabbisogno richiesto dovrà essere soddisfatto al generatore di priorità immediatamente successiva;
- **Ripartizione del carico senza priorità**: in questo caso i generatori sono tutti contemporaneamente in funzione con fattore di carico uniforme.

In mancanza di condizioni specificate nel progetto, la UNI/TS 11300-4 (paragrafo 5.4.5) prescrive che l'ordine di priorità per la produzione di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria segua l'ordine di priorità indicato nella tabella sottostante.

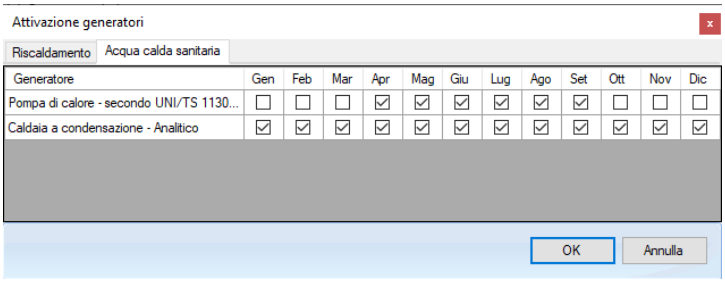
Priorità	Tipo di generatore
1	Teleriscaldamento
2	Cogeneratore
3	Generatore a biomassa
4	Pompa di calore
5	Generatori di calore a combustibili fossili (caldaie tradizionali ed a condensazione)

Attenzione

Qualora l'impianto preveda l'installazione di un **sistema solare termico**, il programma assegna in automatico all'impianto solare la priorità 1.

Selezionando il pulsante 

è possibile gestire mensilmente l'attivazione dei generatori multipli inseriti per il servizio riscaldamento e/o acs: la presenza del check indica che il generatore è in funzione.



Terminata la caratterizzazione della centrale termica, selezionare la scheda "Generatori" per procedere all'inserimento dei dati specifici di ogni generatore di calore presente nell'impianto.

6.2.4.1 CALDAIA TRADIZIONALE E CALDAIA A CONDENSAZIONE

Nel caso di caldaie tradizionali ed a condensazione i **metodi di calcolo** previsti sono i seguenti:

- il **metodo analitico**, basato sui dati di perdita del generatore (UNI/TS 11300-2, Appendice B.3);
- il **metodo direttiva caldaie**, basato sui dati di rendimento utile del generatore (UNI/TS 11300-2, Appendice B.2);
- il **metodo semplificato**, basato sui valori tabulati (UNI/TS 11300-2, par. 6.6.2).

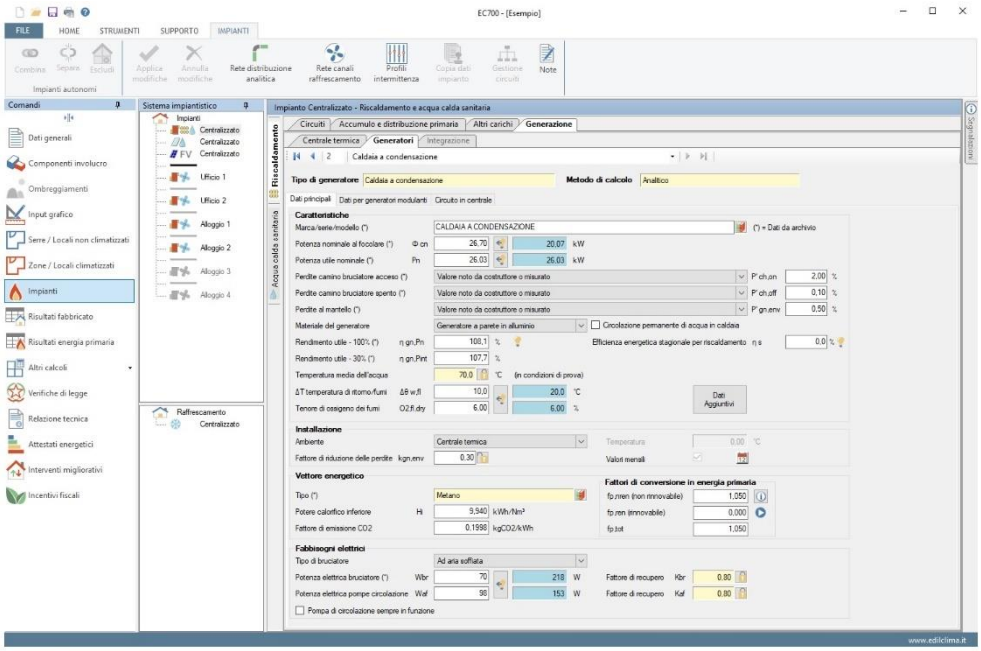
Attenzione

Sull'applicazione dei diversi metodi di calcolo, la specifica tecnica UNI/TS 11300-2 (paragrafo 6.6.1) prescrive:

- Per **valutazioni sul progetto** (A1 - Design Rating) si deve effettuare il calcolo secondo il "Metodo analitico" o il "Metodo direttiva caldaie".
- Per **valutazioni standard** (A2 - Asset Rating) si può utilizzare il "Metodo semplificato" solo quando la tipologia del generatore e le condizioni al contorno corrispondono con quelli dei prospetti. In caso diverso si deve ricorrere al calcolo con "Metodo analitico" o "Metodo direttiva caldaie".
- Per valutazioni nelle effettive condizioni di utilizzo (A3-Tailored Rating), ad esempio in caso di **diagnosi energetiche**, si deve effettuare il calcolo secondo il "Metodo analitico" o il "Metodo direttiva caldaie".

METODO DI CALCOLO ANALITICO

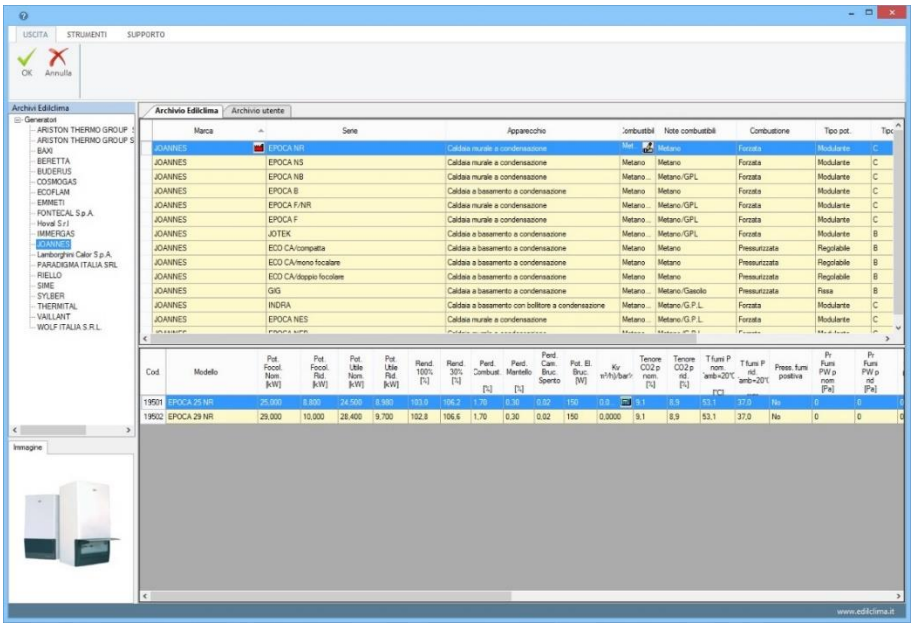
I dati per una caldaia tradizionale ed una a condensazione differiscono per la presenza di alcuni **dati aggiuntivi** per la caldaia a condensazione (evidenziati nell'immagine sottostante) e per i **diversi valori di default** di alcuni campi.



L'inserimento dei dati del generatore di calore risulta particolarmente agevole grazie alla presenza di **archivi in linea** che consentono di richiamare automaticamente gran parte delle caratteristiche tecniche richieste.

> ***Nota***
> I campi dei dati richiamabili da archivio sono evidenziati con il simbolo (*).

Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati (Edilclima o Utente):



Selezionato l'archivio desiderato (Edilclima o Utente), individuare nell'elenco collocato nella parte superiore dello schermo (sezione gruppi) marca e serie del generatore desiderato.
Nella parte inferiore dello schermo (sezione elementi) verrà visualizzato l'elenco dei singoli generatori appartenenti alla serie prescelta, distinti per codice e modello. Selezionare la riga corrispondente al modello desiderato e premere il pulsante OK della barra multifunzione.

Nella scheda "Dati principali" sono richiesti i dati di seguito elencati.

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

POTENZA NOMINALE AL FOCOLARE ϕ_{cn} (kW)
In mancanza di informazioni si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

POTENZA UTILE NOMINALE P_n (kW)
In mancanza di informazioni si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro calcolato secondo la seguente formula:

$$P_n = \phi_{cn} * [\ 1 - (P'_{ch,on}/100) - (P'_{gn,env}/100)\ ] \qquad [kW]$$

dove ϕ_{cn} = Potenza nominale al focolare, [kW]
$P'_{ch,on}$ = perdite al camino a bruciatore acceso, [%]
$P'_{gn,env}$ = perdite al mantello, [%]

PERDITE AL CAMINO A BRUCIATORE ACCESO $P'_{ch,on}$ (%)
In funzione del tipo di generatore scelto dalla casella combinata, vengono determinate le **perdite al camino a bruciatore acceso** in accordo col prospetto B.8 della UNI/TS 11300-2. La scelta di opzioni di tipo tabellare può essere utilizzata in caso di generatori esistenti di cui non siano note le esatte caratteristiche.
È possibile scegliere nella casella combinata la voce "**Valore noto dal costruttore o misurato**" ed inserire il valore di $P'_{ch,on}$ dichiarato dal costruttore (è il caso di centrali termiche di nuova progettazione) o misurato/valutato dal progettista (è il caso della certificazione energetica): nel primo caso la responsabilità è del produttore, nel secondo caso è del tecnico certificatore.

Nota

Il valore richiesto è il **complemento a 100 del rendimento di combustione**, indicato nella colonna delle verifiche del libretto di centrale o di impianto.
Il valore indicato in questo campo deve essere quello relativo alle sole perdite per calore sensibile (non può essere negativo). Il recupero di calore latente per condensazione viene calcolato per altra via.

PERDITE AL CAMINO A BRUCIATORE SPENTO $P'_{ch,off}$ (%)

Scegliere dalla casella combinata le caratteristiche del generatore considerato. In funzione di questa scelta vengono determinate le **perdite al camino a bruciatore spento** in accordo con il prospetto B.13 della UNI/TS 11300-2.
È possibile scegliere dalla casella combinata la voce "**Valore noto dal costruttore o misurato**" ed inserire direttamente il valore $P'_{ch,off}$ dichiarato dal costruttore o misurato (valutato) dal progettista.
La scelta di opzioni di tipo tabellare può essere utilizzata in caso di generatori esistenti di cui non siano note le esatte caratteristiche.

PERDITE AL MANTELLO $P'_{gn,env}$ (%)

Scegliere dalla casella combinata la descrizione appropriata del generatore di calore. In funzione di questa scelta vengono determinate le perdite al mantello in accordo con il prospetto B.10 della UNI/TS 11300-2.
È possibile scegliere dalla casella combinata la voce "**Valore noto dal costruttore o misurato**" ed inserire direttamente il valore $P'_{gn,env}$ dichiarato dal costruttore o misurato (valutato) dal progettista.

MATERIALE DEL GENERATORE

Scegliere dalla casella combinata la descrizione appropriata in funzione de tipo di materiale costituente lo scambiatore (alluminio, acciaio o ghisa). Questa scelta determina i **fattori m, n e p** utilizzati per il calcolo delle perdite corrette di cui alle formule B.28, B.29 e B.31 della UNI/TS 11300-2.
Questa scelta influenza il calcolo dei fattori di perdita in condizioni di forte intermittenza (riduzione delle perdite).

CHECK "CIRCOLAZIONE PERMANENTE DI ACQUA IN CALDAIA"

Selezionare questa casella se la circolazione dell'acqua in caldaia non si interrompe allo spegnimento della fiamma del bruciatore ma permane anche a fiamma spenta.
Selezionando questa casella il fattore di carico non influenzerà i fattori di perdita del generatore.

RENDIMENTO UTILE - 100% $\eta_{gn,Pn}$ (%)

Inserire il valore del **rendimento utile al carico nominale** dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Attenzione

Quando si utilizza il metodo di calcolo analitico, questo dato **non influenza** il calcolo dell'energia primaria. Viene utilizzato solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche di prodotto e per generare valori di default per i campi successivi (Δt temperatura di ritorno / fumi).

RENDIMENTO UTILE - 30% $\eta_{gn,Pint}$ (%)

Inserire il valore del **rendimento utile a carico parziale** dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Attenzione

Quando si utilizza il metodo di calcolo analitico, questo dato **non influenza** il calcolo dell'energia primaria. Viene utilizzato solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche di prodotto e per generare valori di default per i campi successivi (Δt temperatura di ritorno / fumi alla potenza minima).

EFFICIENZA ENERGETICA STAGIONALE PER RISCALDAMENTO η_S (%)

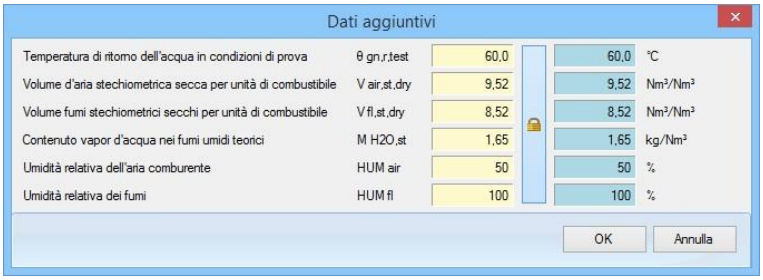
Inserire il valore dell'**efficienza energetica stagionale per riscaldamento** utilizzato dal progoramma ai soli fini delle verifiche dei requisiti di accesso alle pratiche di incentivi fiscali. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA (°C)
Indicare la temperatura media dell'acqua nel generatore nelle condizioni di prova ed alla quale si riferiscono i fattori di perdita precedentemente inseriti. Il valore di default previsto dalla UNI/TS 11300-2 è pari a 70 °C (condizioni di riferimento mandata 80°C, ritorno 60 °C).

ΔT TEMPERATURA DI RITORNO/FUMI $\Delta\theta_{w,fl}$ (°C) *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Indicare la differenza fra la **temperatura di scarico dei fumi** e la **temperatura di ritorno** dell'acqua in caldaia.
Il valore proposto è di 20°C o 60°C in funzione del rendimento utile a potenza nominale (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.18).
I valori riscontrabili variano da 8°C a 60 °C a seconda dell'estensione dello scambiatore della caldaia. Valori minori sono migliorativi ai fini della prestazione energetica.

TENORE DI OSSIGENO FUMI $O_{2fl,dry}$ (%) *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Indicare il tenore di ossigeno regolato nei fumi alla potenza nominale (taratura dell'eccesso d'aria del bruciatore).
Il valore di default è 6%, come previsto dal prospetto B.18 della UNI/TS 11300-2.
I valori riscontrabili variano da 2% ad 8% a seconda della qualità della regolazione del bruciatore. Valori più piccoli sono migliorativi.

DATI AGGIUNTIVI *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Il pulsante consente di visualizzare la finestra per la definizione di alcuni **dati aggiuntivi** relativi al vettore energetico, all'umidità dell'aria e dei fumi (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.19).



Questi dati dovrebbero essere modificati solo nel caso si vogliano prendere in considerazione combustibili non standard e/o condizioni di funzionamento particolari.

INSTALLAZIONE
Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del generatore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di recupero delle perdite**.



Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.15):
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.
- *Interno o Interno (generatore tipo B)*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata. In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente circostante per tutti i mesi dell'anno. Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$** ovvero il fattore moltiplicativo delle perdite al mantello per tener conto del loro recupero.
Un valore **pari a 0,1** indica che tutte le perdite del generatore sono recuperate (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato); un valore **pari a 1** indica che tutte le perdite del generatore sono perse (tipico dell'installazione all'esterno).
I valori di default proposti si riferiscono al Prospetto B.11 della UNI/TS 11300-2.

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;

- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile $f_{P,nren}$;
- fattore di conversione in energia primaria $f_{P,tot}$.



FABBISOGNI ELETTRICI

Inserire i valori della **potenza elettrica del bruciatore W_{br}** e delle **pompe di circolazione W_{af}**, per il calcolo del fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione. In mancanza di valori noti è possibile accettare i valori proposti nella casella a sfondo azzurro.



Il **valore proposto** della **potenza elettrica del bruciatore** è calcolato in funzione del **tipo di bruciatore** (ad aria soffiata oppure atmosferico a tiraggio naturale) e della potenza nominale al focolare (rif.: UNI/TS 11300-2, par. B.3.4).

Il **valore proposto** della **potenza elettrica della pompa di circolazione** è calcolato in funzione della potenza nominale al focolare (rif.: UNI/TS 11300-2, par. B.3.4).

Attenzione

Se nell'impianto vi è un'unica pompa di circolazione è indifferente inserirla nel sottosistema di distribuzione (paragrafo 6.2.1.3) piuttosto che nel sottosistema di generazione, purché la pompa **venga considerata una ed una sola volta**.

Nel caso vi siano pompe separate per i circuiti di distribuzione e per la circolazione dell'acqua in caldaia si devono riportare nei rispettivi sottosistemi.

Ponendo il check nella casella "**Pompa di circolazione sempre in funzione**" si informa il programma che la pompa di circolazione è sempre in funzione, anche quando la fiamma non è accesa.

Nota

Se la pompa è **asservita al bruciatore** questa casella non deve essere selezionata ed il programma considererà che la pompa di circolazione è accesa solo quando la fiamma è accesa.

Viene infine richiesto il **fattore di recupero elettrico** sia per il bruciatore k_{br} che per la pompa di circolazione k_{af}.
Tale fattore rappresenta la frazione termica recuperata dell'energia elettrica consumata. Viene proposto il valore convenzionale pari a 0,80 (rif.: UNI/TS 11300-2, par. B.3.4). È possibile modificarne il valore sbloccando il lucchetto.

Nella scheda "**Dati per generatori modulanti**" è possibile indicare la presenza di un generatore con bruciatore modulante abilitando l'apposita casella di controllo.



POTENZA MINIMA AL FOCOLARE $\phi_{cn,min}$ (kW)

Inserire il valore della potenza nominale minima al focolare del generatore modulante scelto.
In mancanza di informazioni si consiglia di accettare il valore proposto a sfondo azzurro, pari al 50% della potenza massima al focolare per generatori a combustibile liquido e al 30% della potenza massima al focolare per generatori a combustibile gassoso.

POTENZA ELETTRICA DEL BRUCIATORE $W_{br,min}$ (W)
Inserire il valore della potenza elettrica assorbita dal bruciatore alla potenza minima al focolare oppure accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro.
Il **valore proposto** della **potenza elettrica del bruciatore a potenza minima** è calcolato in funzione del **tipo di bruciatore** (ad aria soffiata oppure atmosferico a tiraggio naturale) precedentemente scelto nella scheda "Dati principali".

PERDITE AL CAMINO A BRUCIATORE ACCESO $P'_{ch,on,min}$ (%)
Inserire il valore delle perdite al camino a bruciatore acceso alla potenza minima regolata.
Il **valore proposto** è funzione della scelta precedentemente effettuata per le **perdite al camino a bruciatore acceso** $P'_{ch,on}$ nella scheda "Dati principali" (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.16).

Nota
Il valore richiesto è il **complemento a 100 del rendimento di combustione** misurato alla potenza minima regolata.
Il valore indicato in questo campo deve essere quello relativo alle sole perdite per calore sensibile (non può essere negativo). Il recupero di calore latente per condensazione viene calcolato per altra via.
Se viene immesso un valore ricavato da una prova di combustione, nel successivo campo "**Temperatura di ritorno dell'acqua in condizioni di prova**" si deve immettere il valore di temperatura al momento della prova.

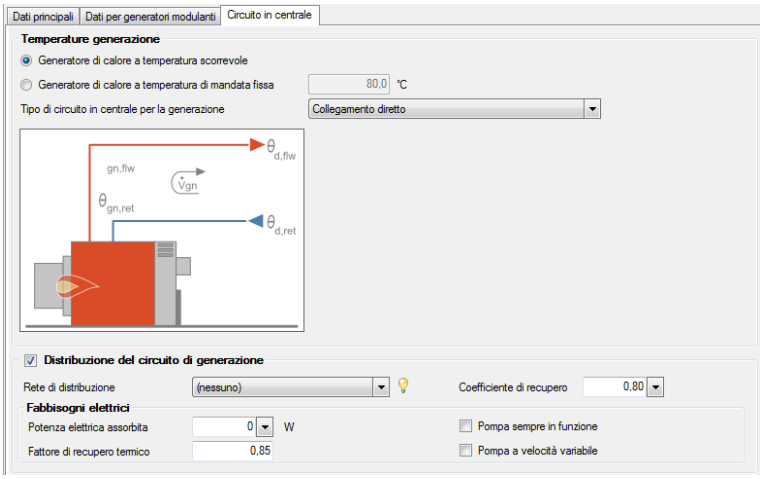
ΔT TEMPERATURA DI RITORNO/FUMI A POTENZA MINIMA $\Delta\theta_{w,fl,min}$ (°C) *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Indicare la differenza fra la **temperatura di scarico dei fumi** e la **temperatura di ritorno** dell'acqua in caldaia alla potenza minima regolata. Il valore proposto è di 5°C o 20°C in funzione del rendimento utile a potenza ridotta (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.18).
I **valori riscontrabili in pratica** variano da 2°C a 20°C a seconda dell'estensione dello scambiatore della caldaia. Valori minori sono migliorativi ai fini della prestazione energetica.

TENORE DI OSSIGENO NEI FUMI SECCHI A POTENZA MINIMA $O_{2fl,dry,min}$ (%) *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Indicare il tenore di ossigeno nei fumi secchi alla potenza minima regolata (taratura dell'eccesso d'aria del bruciatore al minimo). Il valore proposto è 6% oppure 15% a seconda che il bruciatore moduli aria e gas oppure moduli solo la portata di gas (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.18).
Con generatori dotati di regolazione di aria e gas, i valori riscontrabili in pratica variano da 2% ad 8% a seconda della qualità della regolazione del bruciatore. Valori minori sono migliorativi ai fini della prestazione energetica.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA NELLE CONDIZIONI DI PROVA (°C) *(abilitato solo per caldaia tradizionale)*
Indicare la temperatura media dell'acqua alla quale si riferisce la perdita al camino a bruciatore acceso alla potenza minima. Il valore proposto è di 70°C (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.16).

TEMPERATURA DI RITORNO DELL'ACQUA NELLE CONDIZIONI DI PROVA (°C) *(abilitato solo per caldaia a condensazione)*
Indicare la temperatura di ritorno dell'acqua alla quale è stata misurata la perdita al camino a bruciatore acceso alla potenza minima. Il valore proposto è di 50°C (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.16).

Nella scheda "**Circuito in centrale**" viene descritto il **collegamento idraulico** del generatore all'impianto e vengono specificati i **criteri di gestione** della temperatura dell'acqua nel generatore. Ciò consente di calcolare la temperatura dell'acqua nel generatore allo scopo di determinare correttamente le prestazioni del generatore di calore in funzione delle condizioni di funzionamento.



Nota

La **scheda è abilitata** solo se si scegli il metodo di calcolo "**Analitico**" e "**Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app. B.2)**". In tutti gli altri casi la scheda non viene visualizzata poiché, nel calcolo dell'impianto, non si tiene conto delle temperature medie dell'acqua.

Selezionando una delle due opzioni poste nella parte alta della maschera, si informa il programma se il generatore lavora:
- **a temperatura scorrevole**: la temperatura di mandata sarà quella richiesta dal circuito, precedentemente definito nella scheda "Temperatura media acqua" (paragrafo 6.2.1.4);
- **a temperatura di mandata fissa**: la temperatura di mandata del generatore sarà fissa e pari al valore impostato nella relativa casella.

TIPO DI CIRCUITO IN CENTRALE PER LA GENERAZIONE

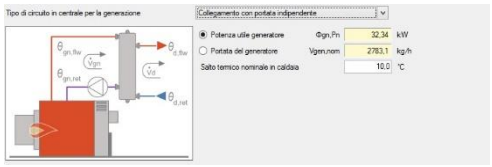
È possibile specificare i seguenti **tipi di collegamento idraulico** del generatore all'impianto, come previsti dalla UNI/TS 11300-2 (Appendice A):
- collegamento diretto,
- collegamento indipendente,
- collegamento tramite scambiatore di calore.

Il programma prevede inoltre un altro tipo di collegamento, "Circuito diretto con pompa anticondensa", non previsto dalla UNI/TS 11300-2, ma utile in caso di circuiti con generatori di tipo tradizionale.

Circuito diretto finale

Selezionando questa opzione si indica che il generatore è collegato direttamente ai collettori di distribuzione, senza interposizione di alcun dispositivo.
La portata nel generatore è esattamente quella richiesta dall'impianto.

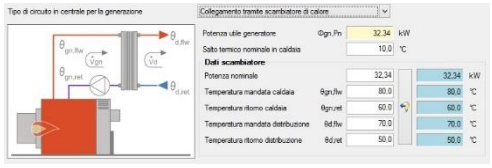
Circuito finale con portata indipendente



Selezionando questa opzione si indica che il generatore è collegato ai collettori di distribuzione tramite un **compensatore idraulico** oppure tramite **un anello primario**.
La portata nel generatore è indipendente da quella nell'impianto e può essere determinata a partire dalla **potenza utile $\phi_{gn,Pn}$** del generatore oppure, se nota, può essere inserita direttamente dall'utente. La portata del circuito primario è considerata costante.

Circuito finale con scambiatore

Il generatore è collegato ai collettori di distribuzione tramite uno **scambiatore di calore**. La portata nel generatore è determinata dalle caratteristiche del circuito primario.



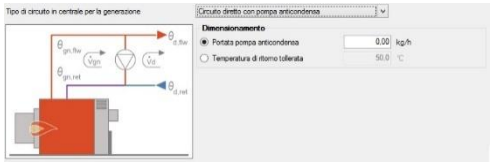
Si deve specificare il **salto termico nominale in caldaia** (differenza tra mandata e ritorno della caldaia), dal quale il programma ricava la portata del circuito primario (considerata costante).
La **potenza utile generatore** è calcolata a partire dalla potenza massima al focolare del generatore di calore, inserita nella scheda "Dati principali".

Nella sezione "Dati scambiatore" occorre specificare le **condizioni nominali (di targa)** dello scambiatore interposto fra la caldaia e la rete di distribuzione:
- **Potenza nominale (kW):** immettere il valore della potenza termica scambiata in corrispondenza alle temperature nominali dello scambiatore.
- **Temperatura mandata caldaia $\theta_{gn,flw}$ (°C)**: immettere il valore della temperatura di mandata della caldaia alle condizioni nominali (temperatura ingresso primario dello scambiatore).
- **Temperatura ritorno caldaia $\theta_{gn,ret}$ (°C)**: immettere il valore della temperatura di ritorno in caldaia alle condizioni nominali (temperatura uscita primario dello scambiatore)
- **Temperatura mandata distribuzione $\theta_{d,flw}$ (°C)**: immettere il valore della temperatura di mandata della rete di distribuzione in condizioni nominali (temperatura uscita secondario dello scambiatore).
- **Temperatura ritorno distribuzione $\theta_{d,ret}$ (°C)**: immettere il valore della temperatura di ritorno della rete di distribuzione in condizioni nominali (temperatura ingresso secondario dello scambiatore).

Circuito diretto finale con pompa anticondensa

Selezionando questa opzione si indica che il generatore è collegato direttamente ai collettori di distribuzione, senza interposizione di alcun dispositivo, con l'aggiunta di una pompa anticondensa che provvede a mantenere elevata la temperatura di ritorno del generatore.

La portata nel generatore è quella richiesta dall'impianto più quella dovuta alla pompa anticondensa.



Si deve specificare, in alternativa:

- la **portata della pompa anticondensa**, nel qual caso viene considerata sempre in funzione;
- la **temperatura di ritorno minima tollerata**, nel qual caso il programma simula la presenza di una pompa anticondensa asservita ad un termostato posto sulla tubazione di ritorno.

DISTRIBUZIONE DEL CIRCUITO DI GENERAZIONE

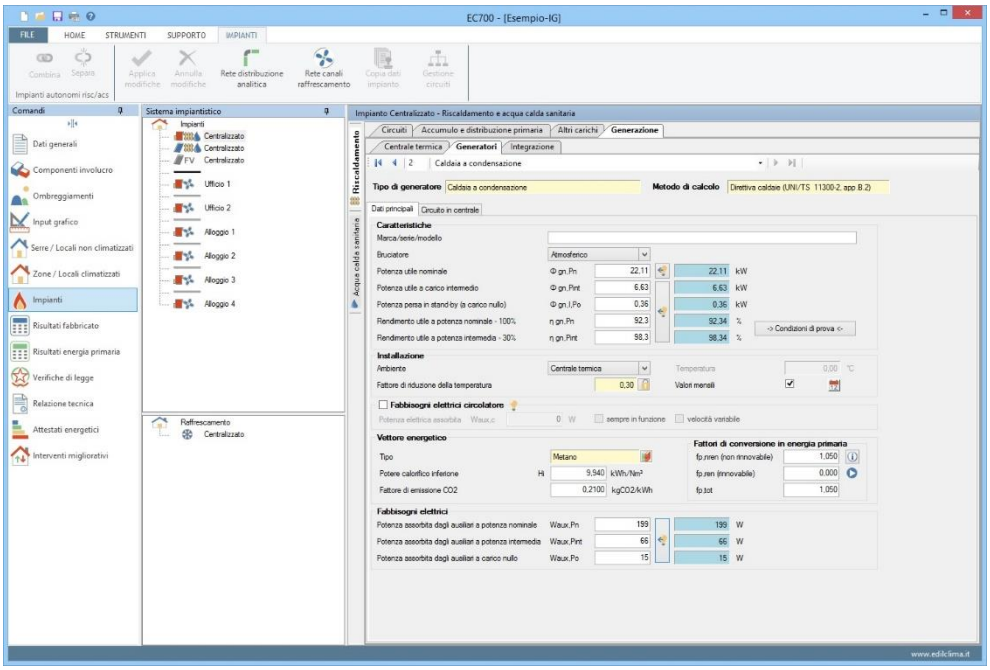
Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di una rete di distribuzione del circuito di generazione. Il calcolo delle perdite può essere eseguito solo con il **metodo analitico** e le perdite della rete si sommano al fabbisogno di energia richiesto al generatore.

Alla rete di distribuzione del circuito di generazione viene attribuita la temperatura calcolata del circuito in centrale (paragrafo 6.10.1).

La modalità di scelta della **rete di distribuzione**, del **coefficiente di recupero** e dei **fabbisogni elettrici**, sono analoghe a quanto già descritto in precedenza nella scheda "Sottosistemi", nella sezione relativa alla distribuzione utenza (paragrafo 6.2.1.3).

METODO DI CALCOLO DIRETTIVA CALDAIE (UNI/TS 11300-2, app.B.2)

Secondo la UNI/TS 11300-2 questo metodo di calcolo può essere utilizzato in alternativa al metodo analitico (per valutazioni standard: verifiche di legge e certificazione energetica), qualora siano disponibili i dati di rendimento utile forniti dal costruttore ai sensi della **Direttiva 92/42/CE** ("Direttiva caldaie").



> ***Nota***
>
> In caso di **diagnosi energetiche** o lavori finalizzati alla **previsione dei consumi**, si consiglia di utilizzare il metodo di calcolo analitico, più preciso nella descrizione delle caldaie a condensazione.

Il metodo "Direttiva caldaie" è disponibile solo per caldaie a condensazione e caldaie tradizionali ed i dati richiesti differiscono per la presenza di **diverse condizioni di riferimento** dei dati da immettere (temperatura di riferimento del rendimento a carico parziale) e da **diversi fattori di correzione** del rendimento.

Nota

Le **caldaie a bassa temperatura**, così come definite dalla Direttiva 92/42/CE ("Direttiva caldaie"), ai fini del calcolo devono essere considerate "caldaie tradizionali".

Nella scheda "Dati principali" sono richiesti i dati di seguito elencati.

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

BRUCIATORE
Identificare il tipo di bruciatore scegliendo fra "**Atmosferico**" (a tiraggio naturale) o "**Ad aria soffiata**", ove in questa categoria si devono includere i bruciatori a premiscelazione totale.
Questa scelta determina alcuni dei successivi valori di default tra cui i fabbisogni di energia elettrica degli ausiliari.

GENERATORE *(abilitato solo per caldaia tradizionale)*
Identificare il tipo di generatore scegliendo fra "**standard**" o "**a bassa temperatura**". Questa scelta determina alcuni dei successivi valori di default relativi alle perdite a carico nullo.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile nominale del generatore di calore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti, si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

POTENZA UTILE A CARICO INTERMEDIO $\Phi_{gn,Pint}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile a carico ridotto del generatore di calore ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti, si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al 30% della potenza utile nominale (rif.: UNI/TS 11300-2, par. B.2.7.2).

PERDITE A CARICO NULLO $\Phi_{gn,l,Po}$ (kW)
La UNI/TS 11300-2 prevede che le **perdite a carico nullo** possano essere dichiarate dal costruttore qualora siano state determinate in accordo con le rispettive norme di prova (UNI EN 297, UNI EN 483, UNI EN 303, UNI EN 13836).

Qualora non siano specificate dal produttore è possibile accettare il valore proposto dal programma, calcolato in funzione del tipo di generatore (atmosferico, aria soffiata, a condensazione) e della potenza utile nominale (rif.: UNI/TS 11300-2, par. B.2.11).

RENDIMENTO UTILE A POTENZA NOMINALE - 100% $\eta_{gn,Pn}$ (%)
Inserire il valore del **rendimento utile a carico nominale** dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.
Qualora non sia specificato dal produttore è possibile applicare il valore proposto dal programma, calcolato in funzione del tipo di generatore (generatore standard, a bassa temperatura, a condensazione) e della potenza utile nominale (rif.: UNI/TS 11300-2 punto B.2.12).

Nota

Le **condizioni di prova di riferimento** sono le medesime per tutti i generatori di calore: temperatura di mandata 80°C e temperatura di ritorno 60°C.
In queste condizioni (temperatura di ritorno 60°C) nessun generatore può condensare per cui il valore di rendimento utile per i generatori a condensazione è solitamente compreso nel campo 96…98 %.

RENDIMENTO UTILE A POTENZA INTERMEDIA - 30% $\eta_{gn,Pint}$ (%)
Inserire il valore del **rendimento utile ad un carico pari al 30% del nominale**, dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.
Qualora non siano specificate dal produttore è possibile applicare il valore proposto dal programma, calcolato in funzione del tipo di generatore (generatore standard, a bassa temperatura, a condensazione) e della potenza utile nominale (rif.: UNI/TS 11300-2 punto B.2.12).

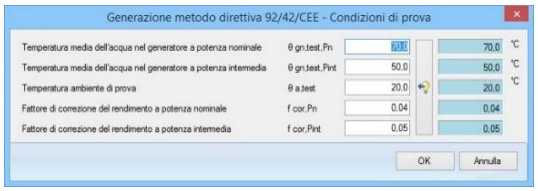
Nota

Le **condizioni di prova di riferimento** sono diverse in funzione del tipo di generatore di calore:

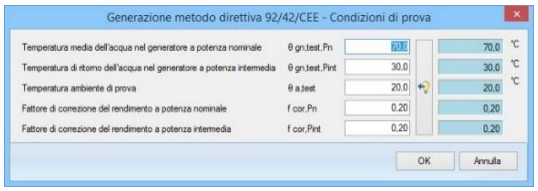
- generatori a condensazione: temperatura di mandata 50°C e temperatura di ritorno 30°C.
  In queste condizioni tutti i generatori condensano, per cui il valore di rendimento utile al 30% è solitamente compreso nel campo 105…108 %;
- per tutti gli altri tipi di generatore: temperatura di mandata 70°C e temperatura di ritorno 50°C.

CONDIZIONI DI PROVA

Le **condizioni di prova di riferimento** dei dati precedentemente immessi ed i **fattori di correzione del rendimento** sono determinati automaticamente dal programma in base al tipo di generatore di calore (standard oppure a condensazione). È possibile verificare ed eventualmente modificare i dati relativi alle condizioni di prova premendo il pulsante -> Condizioni di prova <- che permette di accedere alle seguenti maschere.



per caldaia tradizionale

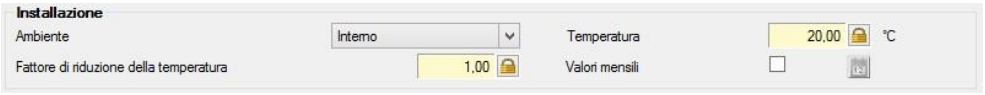


per caldaia a condensazione

In mancanza di altre informazioni si consiglia di accettare i valori proposti dal programma nei campi a sfondo azzurro, prescritti dalla UNI/TS 11300-2, all'appendice B.2.

INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del generatore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di riduzione della temperatura**.



Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono di seguito riportate (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.3):

- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata. In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.
  Selezionando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **FATTORE DI RIDUZIONE DELLA TEMPERATURA** ovvero il fattore moltiplicativo delle perdite al mantello per tener conto della quota parte recuperata.
Un valore **pari a 1** indica che tutte le perdite del generatore sono perse (installazione all'esterno); un valore **pari a 0** indica che tutte le perdite del generatore sono recuperate (installazione all'interno).
I valori di default proposti si riferiscono al Prospetto B.3 della UNI/TS 11300-2.

FABBISOGNI ELETTRICI CIRCOLATORE (W)

Abilitare la sezione per inserire la potenza elettrica assorbita dall'eventuale circolatore presente sul circuito di collegamento tra l'accumulo ed il generatore.

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che il circolatore è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del generatore.

Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che il circolatore è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato dalla UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tener conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

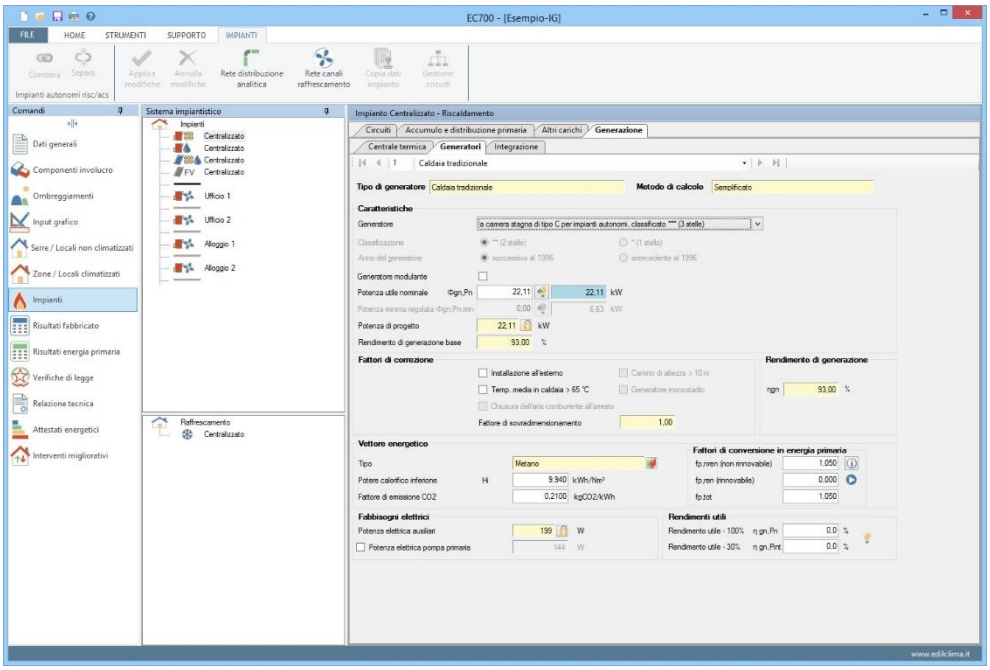
FABBISOGNI ELETTRICI (W)
Inserire la potenza assorbita dagli ausiliari a potenza nominale, intermedia e nulla.
Qualora non siano specificate dal produttore, è possibile utilizzare i valori proposti dal programma, calcolati in funzione del tipo di bruciatore, del tipo di generatore e della potenza utile nominale in accordo alla specifica UNI/TS 11300-2, punto B.2.8.

METODO SEMPLIFICATO

Selezionare il metodo di calcolo "**Semplificato**" per poter eseguire il calcolo del rendimento di generazione utilizzando i **valori precalcolati** previsti al paragrafo 6.6 della UNI/TS 11300-2.

Nota
Nella casella combinata "Metodo di calcolo", **non verrà visualizzata la voce "Metodo semplificato"** nel caso di caldaia tradizionale (o a condensazione) con produzione dedicata alla sola acqua sanitaria o con produzione combinata (riscaldamento + acqua sanitaria).

La maschera sottostante visualizza i dati richiesti in caso di **caldaia tradizionale**.



Nella sezione "Caratteristiche" specificare dati di seguito elencati.

GENERATORE
Specificare ulteriormente il tipo di generatore di calore selezionando la descrizione corretta dalla apposita casella combinata.

CLASSIFICAZIONE
Se richiesto, indicare se il generatore è ad 1 o 2 stelle in accordo con la classificazione DPR n. 660/96.

ANNO DEL GENERATORE
Se richiesto, indicare l'anno di produzione del generatore di calore.

GENERATORE MODULANTE
Inserire il segno di spunta nella relativa casella se il generatore è di tipo modulante. In base a tale scelta, verranno abilitati in alternativa i successivi valori di "Potenza utile nominale" (check assente) o di "Potenza minima regolata" (check presente).

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile nominale del generatore di calore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

POTENZA MINIMA REGOLATA $\Phi_{gn,Pn,min}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica minima nominale del generatore di calore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al 30% del carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

POTENZA DI PROGETTO (kW)
Inserire il valore della potenza termica di progetto richiesta dalla zona (impianti autonomi) o dall'edificio (impianto centralizzato). Tale potenza corrisponde con il carico termico invernale di progetto calcolato secondo la norma UNI EN 12831 e visualizzato nella maschera dei risultati di potenza invernale (paragrafo 5.9.1).

RENDIMENTO DI GENERAZIONE BASE (%)
In base ai dati precedentemente specificati, viene calcolato il rendimento di generazione base ed il campo non può essere modificato.

Nella sezione "**Fattori di correzione**" le opzioni previste sono abilitate in funzione delle scelte precedentemente effettuate nella sezione "Caratteristiche".

INSTALLAZIONE ALL'ESTERNO
Selezionando questo campo si indica al programma che il generatore è installato in ambiente esterno (e non si trova all'interno dello spazio riscaldato).

L'installazione in **centrale termica** non è prevista dal metodo semplificato; in tal caso si consiglia di considerare il generatore come installato all'esterno.

TEMP. MEDIA IN CALDAIA > 65°C
Selezionare questa casella se la temperatura media nel generatore di calore **in condizioni di progetto** è maggiore di 65 °C.

CHIUSURA DELL'ARIA COMBURENTE ALL'ARRESTO
Indicare se il bruciatore dispone di un dispositivo di chiusura dell'aria comburente allo spegnimento della fiamma. I bruciatori di gas a premiscelazione totale sono assimilati a bruciatori con chiusura dell'aria comburente all'arresto.

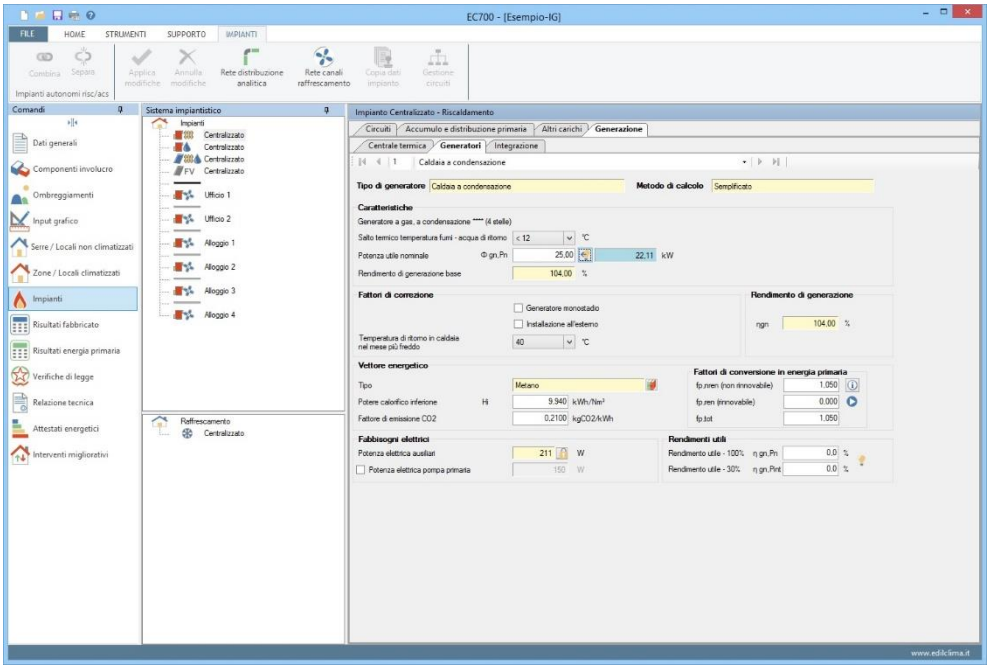
CAMINO DI ALTEZZA > 10 m
Selezionare questa casella se la differenza di quota fra lo **scarico dei fumi** del generatore di calore e lo **sbocco del camino** o **condotto scarico** fumi in atmosfera è maggiore di 10 m.

GENERATORE MONOSTADIO
Selezionare questa casella se il generatore è di tipo monostadio. Lasciando la casella deselezionata, si intende che il generatore è dotato di bruciatore con regolazione a stadi o modulante.

FATTORE DI SOVRADIMENSIONAMENTO
Il valore del fattore di sovradimensionamento viene calcolato in automatico dal programma ed è pari al rapporto tra la potenza del generatore installato e la potenza di progetto richiesta dalla zona (in caso di impianti autonomi) o dall'edificio (in caso di impianti centralizzati). Per generatori modulanti, il fattore F1, è calcolato con riferimento alla potenza minima regolata.

Nella sezione "**Rendimento di generazione**" verrà quindi visualizzato il **rendimento di generazione**, risultante dalle scelte dei fattori di correzione precedentemente descritte. Il campo non è modificabile.

La maschera sottostante visualizza i dati richiesti in caso di **caldaia a condensazione**.



Secondo la specifica UNI/TS 11300-2, il **metodo semplificato per le caldaie a condensazione** è applicabile solo nelle seguenti condizioni: caldaia a quattro stelle (marcatura CE ai sensi del DPR 660/96), regolazione modulante su aria e gas, installazione in centrale termica e bruciatore con chiusura dell'aria comburente all'arresto (o bruciatore a premiscelazione totale).

Nella sezione "**Caratteristiche**" specificare i seguenti dati:

SALTO TERMICO TEMPERATURA FUMI - ACQUA DI RITORNO
Indicare se la differenza tra la temperatura dei fumi e dell'acqua di ritorno in caldaia (alla potenza massima) è minore di 12 °C, compresa fra 12 e 24 °C oppure superiore a 24 °C.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile nominale del generatore di calore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

RENDIMENTO DI GENERAZIONE BASE (%)
In base ai dati precedentemente specificati, viene calcolato il rendimento di generazione base ed il campo non può essere modificato.

Nella sezione "**Fattori di correzione**" le opzioni previste sono abilitate in funzione delle scelte precedentemente effettuate nella sezione "Caratteristiche".

GENERATORE MONOSTADIO
Selezionare questa casella se il generatore è di tipo monostadio. Lasciando la casella deselezionata, si intende che il generatore è dotato di bruciatore con regolazione a stadi o modulante.

INSTALLAZIONE ALL'ESTERNO
Selezionando questo campo si indica al programma che il generatore è installato in ambiente esterno (e non si trova all'interno dello spazio riscaldato).
L'installazione in **centrale termica** non è prevista dal metodo semplificato; in tal caso si consiglia di considerare il generatore come installato all'esterno.

TEMPERATURA DI RITORNO IN CALDAIA NEL MESE PIÙ FREDDO (°C)
Selezionare dalla casella combinata il valore della temperatura di ritorno del generatore di calore **in condizioni di progetto**.

Nella sezione "**Rendimento di generazione**" verrà quindi visualizzato il **rendimento di generazione**, risultante dalle scelte dei fattori di correzione precedentemente descritte. Il campo non è modificabile.

Sia per la caldaia tradizionale che a condensazione vengono richiesti i seguenti ulteriori dati:

VETTORE ENERGETICO

Selezionare il pulsante  e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

FABBISOGNI ELETTRICI

Inserire la **potenza elettrica degli ausiliari**; per il calcolo dei fabbisogni elettrici verrà considerato un tempo di accensione proporzionale al fattore di carico.
Qualora il valore non sia noto o non sia specificato dal produttore, è possibile adottare il valore proposto dal programma, calcolato in accordo con la specifica UNI/TS 11300-2, punto B.2.8.

Abilitando il segno di punta nella casella relativa alla **potenza elettrica della pompa primaria** è possibile inserire un fabbisogno elettrico aggiuntivo costante. Il valore di default proposto dal programma è calcolato secondo il paragrafo B.3.4 della UNI/TS 11300-2. Sbloccando il lucchetto è possibile specificare un valore diverso.

RENDIMENTI UTILI

Inserire il valore del **rendimento utile al carico nominale** dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Inserire il valore del **rendimento utile a carico parziale** dichiarato dal costruttore del generatore di calore. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Attenzione

Quando si utilizza il metodo di calcolo semplificato, questi dati **non influenzano** il calcolo dell'energia primaria. Vengono utilizzati solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche di prodotto.

6.2.4.2 GENERATORE DI ARIA CALDA

La UNI/TS 11300-2 prescrive il calcolo dei rendimenti secondo il **metodo analitico** della UNI EN 15316-4-8. In assenza di dati certi per effettuare tale calcolo, nel caso di valutazioni standard A2 (Asset Raiting), si può adottare il **metodo semplificato** (UNI/TS 11300-2, par. 6.6.3).

Nella casella combinata "Tipo generatore", **non verrà visualizzata la voce "Generatore di aria calda"** nei seguenti casi: generatore singolo dedicato alla sola produzione di acqua sanitaria o con produzione combinata (riscaldamento + acqua sanitaria) e in caso di generatori multipli.

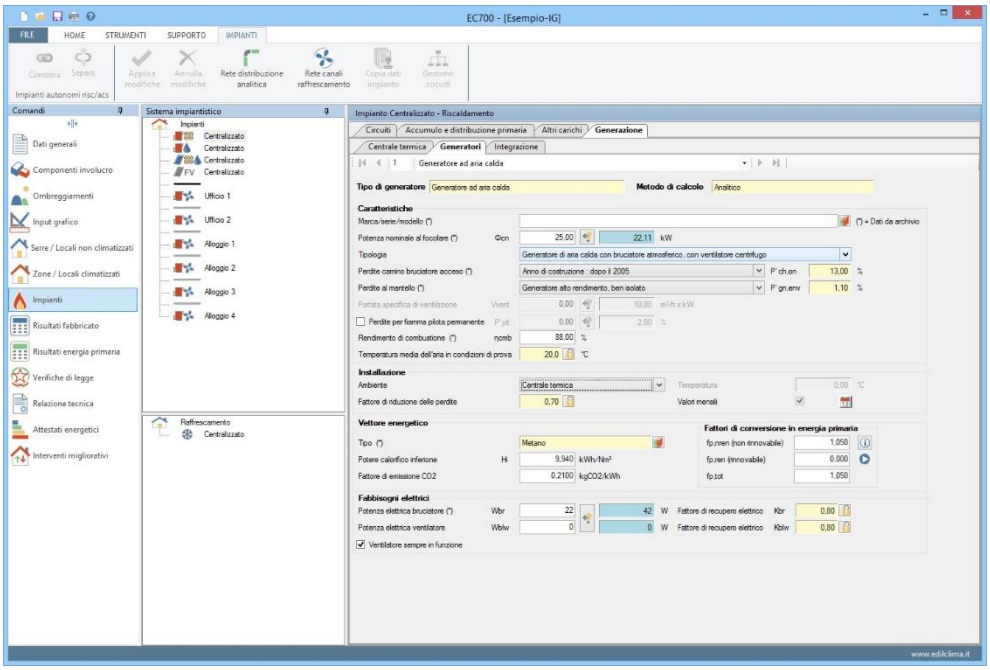
Attenzione

Sull'applicazione dei diversi metodi di calcolo, la specifica tecnica UNI/TS 11300-2 (paragrafo 6.6.1) prescrive quanto segue:

- Per **valutazioni sul progetto** (A1 - Design Rating) si deve effettuare il calcolo secondo il "Metodo analitico" o il "Metodo direttiva caldaie".
- Per **valutazioni standard** (A2 - Asset Rating) si può utilizzare il "Metodo semplificato" solo quando la tipologia del generatore e le condizioni al contorno corrispondono con quelli dei prospetti. In caso diverso si deve ricorrere al calcolo con "Metodo analitico" o "Metodo direttiva caldaie".
- Per valutazioni nelle effettive condizioni di utilizzo (A3 - Tailored Rating), ad esempio in caso di **diagnosi energetiche**, si deve effettuare in ogni caso il calcolo secondo il "Metodo analitico" o il "Metodo direttiva caldaie".

METODO DI CALCOLO ANALITICO

Selezionando il metodo "**Analitico**", il calcolo del rendimento di generazione viene effettuato utilizzando la metodologia di calcolo prevista dalla **UNI EN 15316-4-8**. La maschera sottostante visualizza i dati richiesti.



Nota

L'inserimento dei dati del generatore di aria calda risulta particolarmente agevolato dalla presenza di **archivi in linea** che consentono di richiamare automaticamente gran parte delle caratteristiche tecniche richieste.
I campi dei dati richiamabili da archivio sono evidenziati con il simbolo (*).

Nella sezione "Caratteristiche" occorre inserire i seguenti dati:

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di aria calda (il campo è facoltativo).

POTENZA NOMINALE AL FOCOLARE ϕ_{cn} (kW)
Inserire il valore della potenza nominale massima al focolare del generatore di aria calda scelto.
In mancanza di informazioni si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

TIPOLOGIA
Specificare ulteriormente il tipo di generatore di aria calda selezionando la descrizione corretta dalla relativa casella combinata. In funzione di questa scelta vengono abilitati i successivi dati relativi alle **perdite al camino a bruciatore acceso**, alle **perdite al mantello** e alla **portata specifica di ventilazione** ed i rispettivi valori proposti.

PERDITE AL CAMINO A BRUCIATORE ACCESO $P'_{ch,on}$ (%)
Scegliere dalla casella combinata l'**anno di costruzione** del generatore di aria calda. In funzione di questa scelta vengono determinate le **perdite al camino a bruciatore acceso** in accordo con l'Annex A della UNI EN 15316-4-8.
La scelta di opzioni di tipo tabellare può essere utilizzata in caso di generatori esistenti di cui non siano note le esatte caratteristiche.
È possibile scegliere nella casella combinata la voce "**Valore noto dal costruttore o misurato**" ed inserire il valore di $P'_{ch,on}$ dichiarato dal costruttore (è il caso di centrali termiche di nuova progettazione) o misurato/valutato dal progettista (è il caso della certificazione energetica): nel primo caso la responsabilità è del produttore, nel secondo caso è del tecnico certificatore.

PERDITE AL MANTELLO $P'_{gn,env}$ (%)
Scegliere dalla casella combinata la descrizione appropriata del generatore di aria calda. In funzione di questa scelta vengono determinate le perdite al mantello in accordo con l'Annex A della UNI EN 15316-4-8.

È possibile scegliere dalla casella combinata la voce "**Valore noto dal costruttore o misurato**" ed inserire direttamente il valore $P'_{gn,env}$ dichiarato dal costruttore o misurato (valutato) dal progettista.

PERDITE PER FIAMMA PILOTA PERMANENTE (%)
Mettere il segno di spunta nell'apposita casella per specificare le perdite dovute alla permanenza della fiamma pilota, quando il generatore è spento. In mancanza di valori noti, è possibile adottare il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro (rif.: UNI EN 15316-4-8, Annex A).
RENDIMENTO DI COMBUSTIONE (%)
Inserire il valore del **rendimento di combustione** dichiarato dal costruttore del generatore di aria calda. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Attenzione
Questo dato **non influenza** il calcolo del fabbisogno di energia primaria ma viene utilizzato solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche di prodotto.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ARIA NELLE CONDIZIONI DI PROVA (°C)
Indicare la temperatura media dell'aria alla quale si riferisce la perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$. Il valore proposto è di 20°C (rif.: UNI EN 15316-4-8, Annex A).

INSTALLAZIONE
Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del generatore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di riduzione delle perdite.**



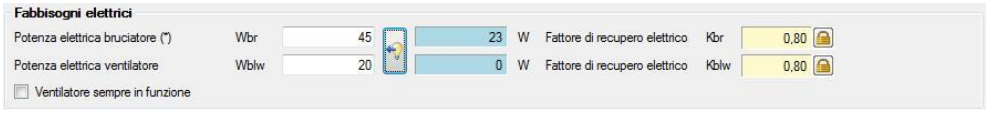
Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate (rif.: UNI EN 15316-4-8, Annex A):
- *Interno (con o senza diretto contatto con le pareti o il soffitto)*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata. In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.
- *Sottotetto non riscaldato*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 15 °C. Il valore di default di 15°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno. I valori di default proposti dal programma corrispondono alla temperatura esterna media mensile, aumentati di 5°C.
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **fattore di riduzione delle perdite** ovvero il fattore moltiplicativo delle perdite al mantello per terne conto della quota parte recuperata.
Un valore **pari a 0** (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato) indica che tutte le perdite del generatore sono recuperate; un valore **pari a 1** (tipico dell'installazione all'esterno) indica che tutte le perdite del generatore sono perse. I valori di default proposti dal programma si riferiscono all'Annex A della UNI EN 15316-4-8.

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

FABBISOGNI ELETTRICI

Inserire i valori della **potenza elettrica del bruciatore W_{br}** e del **ventilatore W_{blw}**, per il calcolo del fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione. In mancanza di valori noti è possibile accettare i valori proposti nella casella a sfondo azzurro.



Il **valore proposto** della **potenza elettrica del bruciatore e del ventilatore** sono calcolati in funzione del tipo di generatore di aria calda e della potenza nominale al focolare (rif.: UNI EN 15316-4-8, Annex A).

Attenzione

Se nell'impianto vi è un unico ventilatore è indifferente inserirlo nel sottosistema di distribuzione (paragrafo 6.2.1.3) piuttosto che nel sottosistema di generazione, purché il ventilatore **venga considerato una ed una sola volta**.
Nel caso vi siano ventilatori separati per i circuiti di distribuzione e per il generatore di aria calda si devono riportare nei rispettivi sottosistemi.

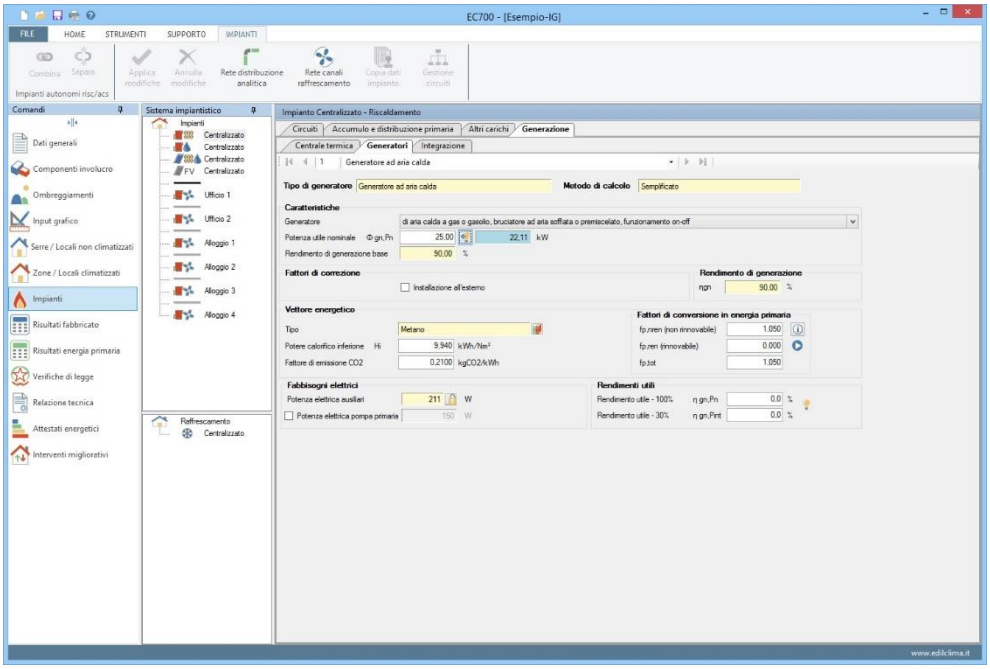
Ponendo il check nella casella "**Ventilatore sempre in funzione**" si informa il programma che il ventilatore è sempre in funzione, anche quando la fiamma non è accesa.
Se il ventilatore è **asservito al bruciatore** questa casella non deve essere selezionata ed il programma considererà che il ventilatore è acceso solo quando la fiamma è accesa.

Viene infine richiesto il **fattore di recupero elettrico** sia per il bruciatore k_{br} che per il ventilatore k_{blw}.
Tale fattore rappresenta la frazione termica recuperata dell'energia elettrica consumata. Viene proposto il valore convenzionale pari a 0,80. È possibile modificarne il valore sbloccando il lucchetto.

METODO DI CALCOLO SEMPLIFICATO

Selezionando il metodo di calcolo "**Semplificato**", il calcolo del rendimento di generazione viene effettuato utilizzando i **valori precalcolati** previsti al paragrafo 6.6.3 della UNI/TS 11300-2.

La maschera sottostante visualizza i dati richiesti in caso di **generatore di aria calda**.



Nella sezione "Caratteristiche" specificare i seguenti dati:

GENERATORE

Specificare ulteriormente il tipo di generatore di aria calda selezionando la descrizione corretta dalla casella combinata corrispondente.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile nominale del generatore di calore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

RENDIMENTO DI GENERAZIONE BASE (%)
In base ai dati precedentemente specificati, viene calcolato il rendimento di generazione base ed il campo non può essere modificato.

Nella sezione "**Fattori di correzione**" l'unica opzione prevista è l'eventuale **INSTALLAZIONE ALL'ESTERNO**. Selezionando questo campo si indica al programma che il generatore è installato in ambiente esterno (e non si trova all'interno dello spazio riscaldato).
L'installazione in **centrale termica** non è prevista. In tal caso si consiglia di considerare il generatore come installato all'esterno.

Nella sezione "Rendimento di generazione" verrà quindi visualizzato il **rendimento di generazione**, risultante dalle scelte dei fattori di correzione precedentemente descritte. Il campo non è modificabile.

Vengono infine richiesti i seguenti ulteriori dati:

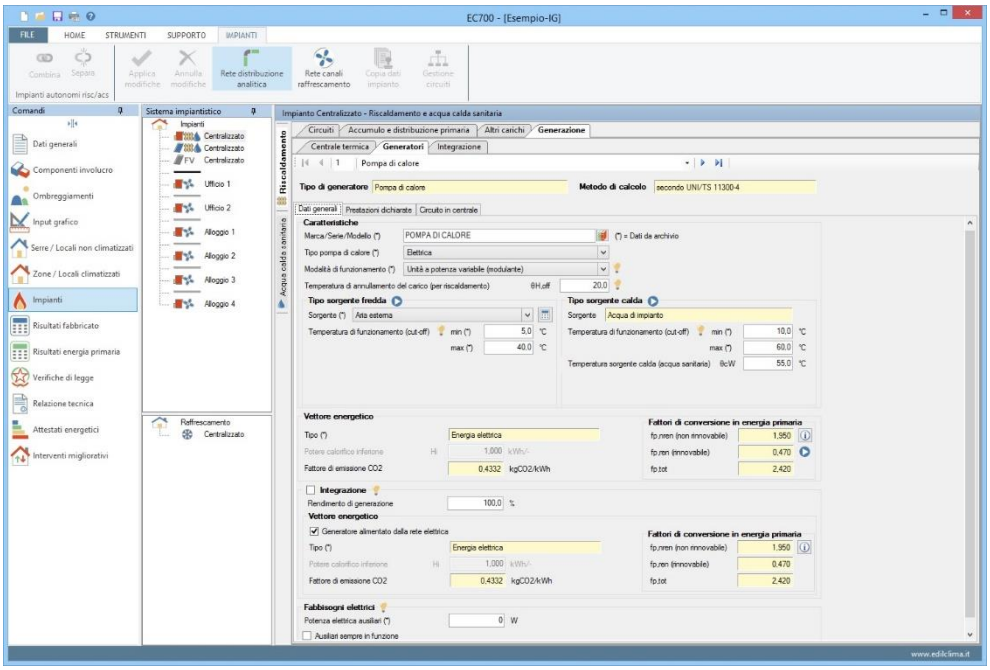
VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

FABBISOGNI ELETTRICI
Inserire la **potenza elettrica degli ausiliari**; per il calcolo dei fabbisogni elettrici verrà considerato un tempo di accensione proporzionale al fattore di carico.
Qualora il valore non sia noto o non sia specificato dal produttore, è possibile adottare il valore proposto dal programma, calcolato in accordo con la specifica UNI/TS 11300-2, punto B.2.8.

Abilitando il segno di punta nella casella relativa alla **potenza elettrica della pompa primaria** è possibile inserire un fabbisogno elettrico aggiuntivo costante. Il valore di default proposto dal programma è calcolato secondo il paragrafo B.3.4 della UNI/TS 11300-2. Sbloccando il lucchetto è possibile specificare un valore diverso.

6.2.4.3 POMPA DI CALORE

Il calcolo della prestazione della pompa di calore avviene secondo le indicazioni della **UNI/TS 11300-4**.



Nella scheda "**Dati generali**" sono richiesti i dati di seguito elencati.

Sezione "Caratteristiche":

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

TIPO POMPA DI CALORE
Selezionare dalla casella combinata, la tipologia di pompa di calore adottata: **elettrica** (pompe di calore a compressione di vapore azionate da motore elettrico), **ad assorbimento a fuoco diretto** oppure **azionata da motore endotermico**.

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO (la scelta è attiva solo in caso di pompe di calore elettriche e ad assorbimento)
Scegliere dalla casella combinata la modalità di funzionamento adottata per la pompa di calore (funzionamento on/off oppure a potenza variabile). Tale scelta viene richiesta ai fini della corretta determinazione del coefficiente correttivo del fattore di carico CR della pompa di calore.

TEMPERATURA DI ANNULLAMENTO DEL CARICO (per riscaldamento) $\theta_{H,off}$ **(°C)**
Inserire il valore della temperatura alla quale la pompa di calore viene disattivata dal dispositivo di controllo di temperatura (ovvero quando il termostato si trova in modalità "off"). Tale temperatura corrisponde alla temperatura di bilanciamento (o di annullamento del carico) e si calcola secondo la UNI/TS 11300-1. Viene proposto di default il valore 20°C, modificabile a cura dell'utente.

Sezione "**Tipo sorgente fredda**":

SORGENTE
Scegliere dalla casella combinata il tipo di sorgente fredda da cui la pompa estrae calore. Le possibili scelte sono di seguito riportate:

- *Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume*: viene proposta di default una temperatura della sorgente fredda costante, pari alla temperatura media stagionale della località in cui viene eseguito il progetto. Il valore di default può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Selezionando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura della sorgente fredda per ogni mese dell'anno.
- *Aria esterna*: scegliendo tale opzione, il calcolo della sorgente fredda verrà eseguito con il metodo dei bin mensili. I valori dei bin-mensili possono essere visualizzati cliccando il pulsante .
- *Aria interna*: la temperatura della sorgente fredda viene determinata in funzione del fattore di temperatura b_{tr} del locale non climatizzato (la casella combinata corrispondente riporta i valori previsti dal prospetto 5 della UNI/TS 11300-1). Spuntando la casella "**Valori mensili**" è possibile definire liberamente la temperatura della sorgente fredda per ogni mese dell'anno.
- *Aria interna (da espulsione)*: viene proposta una temperatura della sorgente fredda costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura della sorgente fredda per ogni mese dell'anno. I valori di default proposti dal programma corrispondono al massimo valore tra la temperatura interna (convenzionalmente fissata a 20°C) e la temperatura esterna media mensile della località aumentata di 3°C.
- *Terreno climaticamente perturbato e non perturbato*: viene proposta di default una temperatura della sorgente fredda costante, pari alla temperatura media stagionale della località in cui viene eseguito il progetto. Il valore di default può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Selezionando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura della sorgente fredda per ogni mese dell'anno.
- *Acque di risulta e liquami da processi biologici e liquami urbani:* viene proposta di default una temperatura della sorgente fredda costante, pari alla temperatura media stagionale della località in cui viene eseguito il progetto. Il valore di default può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Selezionando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura della sorgente fredda per ogni mese dell'anno.

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO (CUT OFF)
Inserire il valore minimo e massimo delle temperature di funzionamento della pompa di calore. Tali dati possono essere dichiarati dal fabbricante e rappresentano i limiti di funzionamento per il blocco della pompa di calore.
La temperatura di cut-off minima può essere imposta, ad esempio, per pompe di calore aventi come fluido termovettore acqua e con soluzione anticongelante, per evitare che il fluido termovettore si geli a temperature troppo basse.

> ***Nota***
> Se la temperatura della sorgente fredda dovesse risultare al di fuori dei limiti delle temperature di cut-off specificate dall'utente, per quel mese (o per quel bin) la pompa di calore risulta disattivata e tutto il fabbisogno termico viene fornito dal generatore di integrazione.

Sezione "**Tipo sorgente calda**":

SORGENTE
Il tipo di sorgente calda viene determinata in automatico dal programma, in funzione del servizio a cui la pompa di calore è dedicata. Le possibili tipologie sono:
- *Acqua di impianto*, valido per pompe di calore a servizio del solo riscaldamento o della produzione combinata con acqua sanitaria;
- *Aria per riscaldamento ambienti:* valido per pompe di calore a servizio del solo riscaldamento e aventi circuiti con fluido termovettore aria.

> ***Nota***
> La norma UNI TS 11300 – 4, non tratta direttamente il calcolo di **sistemi ad espansione diretta tipo VRV**.
> Nel caso in cui si abbia a che fare con un impianto di questa tipologia occorre impostare l'impianto facendo ricorso a delle semplificazioni.
> Nella configurazione generale degli impianti occorre impostare una produzione di acqua calda sanitaria **separata** rispetto al riscaldamento. Passando alla caratterizzazione dell'impianto di riscaldamento occorre impostare **"aria"** come **fluido termovettore**, scegliere le **"bocchette in sistemi di aria calda"** come sistema di **emissione**, ed imporre manualmente un **rendimento pari al 100%** per quanto riguarda la **distribuzione.** A questo punto, la sorgente calda della pdc diverrà l'aria.

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO (CUT OFF)
Inserire il valore minimo e massimo delle temperature di funzionamento della pompa di calore. Tali dati possono essere dichiarati dal fabbricante e rappresentano le temperature di disattivazione fissate per il pozzo caldo.

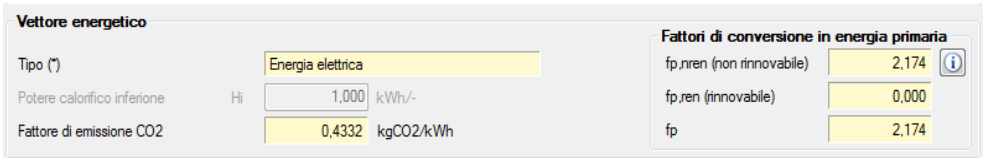
> ***Nota***
> Se la temperatura della sorgente calda dovesse risultare al di fuori dei limiti delle temperature di cut-off specificate dall'utente, per quel mese (o per quel bin) la pompa di calore risulta disattivata e tutto il fabbisogno termico viene fornito dal generatore di integrazione.

TEMPERATURA SORGENTE CALDA (RISCALDAMENTO)
Tale valore viene richiesto solo se la pompa di calore è a servizio esclusivo del riscaldamento e la sorgente calda è aria. Il programma propone il valore di default pari a 25°C, eventualmente modificabile a cura dell'utente.

TEMPERATURA SORGENTE CALDA (ACQUA SANITARIA)
Tale valore viene richiesto ogni qual volta la pompa di calore è a servizio dell'acqua calda sanitaria (sia con produzione dedicata che combinata con il servizio riscaldamento). Il programma propone il valore di default pari a 55°C, eventualmente modificabile a cura dell'utente.

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

> ***Nota***
> Nel caso si scelga una **pompa di calore elettrica**, il programma imposta automaticamente "**Energia elettrica**" come tipo di vettore energetico. Il campo non è modificabile.



Sezione "**Integrazione**"
Selezionare il check "Integrazione" se la pompa di calore è dimensionata per coprire parzialmente il carico termico di progetto con integrazione mediante resistenza elettrica o con altro generatore integrato nella pompa di calore come fornita. I dati richiesti sono i seguenti:

RENDIMENTO DI GENERAZIONE (%)
Inserire il rendimento di generazione del generatore di integrazione. Viene proposto di default il valore 100%, modificabile a cura dell'utente.

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

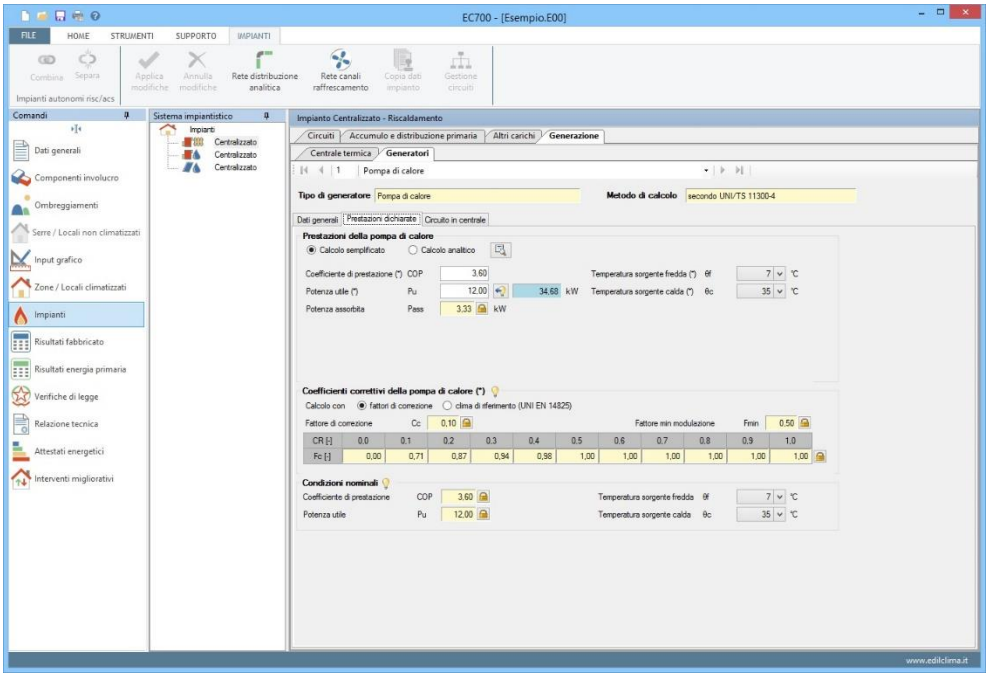


Nel caso di integrazione **con resistenza elettrica**, selezionare il check "Generatore alimentato dalla rete elettrica" e verranno automaticamente compilati tutti i dati richiesti. In questo caso i campi non sono modificabili.

FABBISOGNI ELETTRICI (W)
Inserire la potenza elettrica assorbita degli **ausiliari indipendenti**, non inclusi nella prestazione dichiarata dal fabbricante.

> ***Nota***
> Il **confine energetico** della pompa di calore è quello definito dall'unità come fornita e per la quale il fabbricante dichiara i dati prestazionali (coefficiente di prestazione, potenza utile e potenza assorbita). Si considerano compresi nella prestazione dichiarata i fabbisogni degli ausiliari elettrici compresi entro tale confine.
> Gli **ausiliari esterni a tale confine** (ovvero gli ausiliari indipendenti) e la quota di ausiliari a bordo macchina non incluso nella prestazione dichiarata dal fabbricante, devono essere valutati separatamente.

Nella scheda "**Prestazioni dichiarate**" vengono richiesti i dati prestazionali dichiarati dal fabbricante per la pompa di calore adottata.



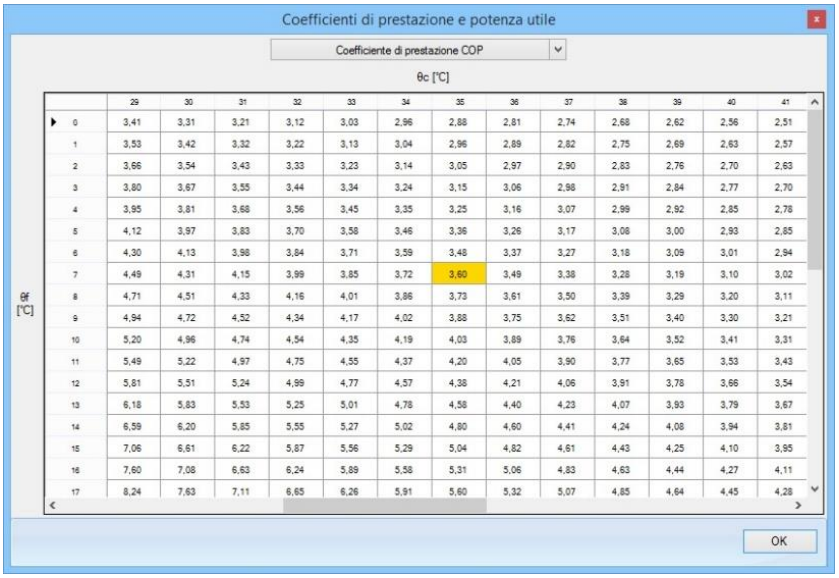
In caso di pompa di calore elettrica e ad assorbimento è possibile scegliere tra le due opzioni di calcolo: **calcolo semplificato** o **analitico**. Per le pompe di calore **azionate da motore endotermico** non è possibile effettuare tale scelta ed il calcolo verrà sempre effettuato in modo analitico.
In tutti i casi, selezionando il pulsante , è possibile visualizzare in forma tabellare i valori dei coefficienti di prestazione e di potenza utile per ogni coppia di temperatura della sorgente fredda θ_f e della sorgente calda θ_c.

CALCOLO SEMPLIFICATO
Tale metodo di calcolo consente di determinare, per ogni coppia di temperatura della sorgente fredda θ_f e calda θ_c, i coefficienti di prestazione e la potenza utile della pompa di calore, a partire dai seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **Coefficiente di prestazione** (COP per pompe di calore elettriche o GUE per pompe di calore ad assorbimento).
- **Potenza utile** erogata P_u, espressa in kW.
- **Potenza assorbita** P_{ass}, espressa in kW. Il valore proposto dal programma, corrisponde al rapporto tra la potenza utile erogata ed il coefficiente di prestazione; il valore può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando il valore desiderato.
- **Temperatura della sorgente fredda θ_f** a cui si riferiscono i precedenti dati dichiarati.
- **Temperatura della sorgente calda θ_c** a cui si riferiscono i precedenti dati dichiarati.
- **Temperatura del generatore della pompa di calore $\theta_{gen,in}$** abilitato solo se la pompa di calore è ad assorbimento. Viene proposta una temperatura pari a 85°C, modificabile dell'utente, sbloccando il lucchetto ed impostando il valore desiderato.

Terminato l'inserimento di tutti i dati richiesti, selezionare il pulsante per visualizzare i dati prestazionali calcolati per ogni coppia di temperature della sorgente fredda θ_f e della sorgente calda θ_c.

Utilizzando le apposite option, sarà possibile visualizzare i valori dei **coefficienti di prestazione** (COP o GUE) oppure della **potenza utile**.



Nella tabella viene evidenziato in arancione il dato dichiarato dal fabbricante, mediante il quale è stato possibile calcolare tutti i restanti dati presenti in tabella.

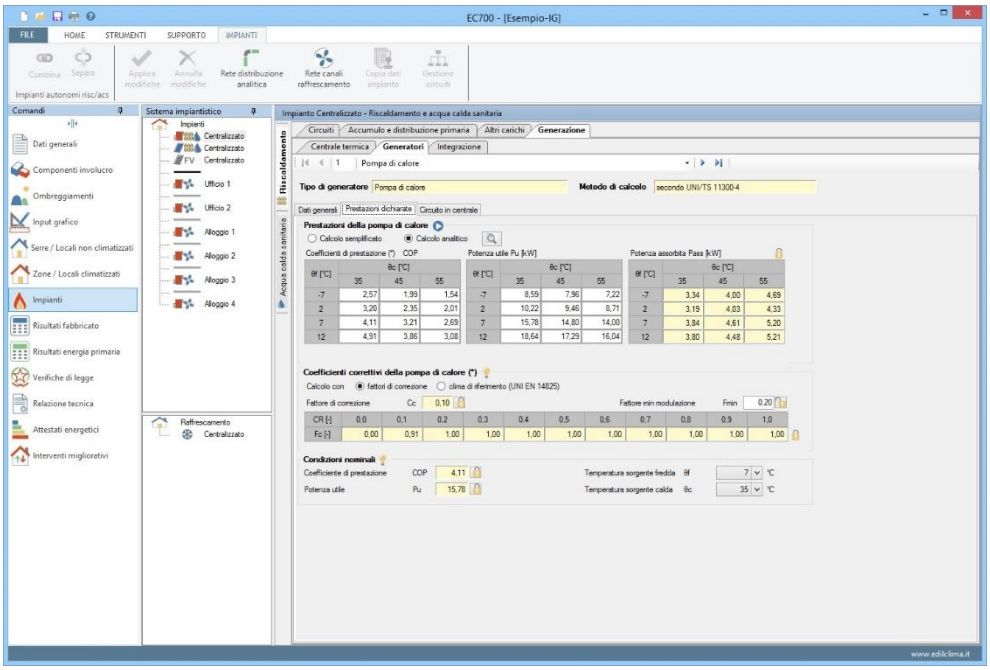
> ***Nota***
>
> Il **metodo di calcolo semplificato** non è previsto esplicitamente nella UNI/TS 11300-4. Tale metodo è un'estensione del metodo più completo previsto nel progetto di norma (successivamente definito "metodo analitico"), da applicare nei casi in cui non si abbiano a disposizione i dati dichiarati dal fabbricante secondo le condizioni specificate nel progetto di norma.

CALCOLO ANALITICO

Tale metodo di calcolo consente di determinare i coefficienti di prestazione e la potenza utile della pompa di calore a partire dai seguenti dati dichiarati dal fabbricante a specifiche condizioni di temperatura della sorgente fredda e calda.

Per le pompe di calore **elettriche** e **ad assorbimento** vengono richiesti i seguenti dati

- **Coefficiente di prestazione** (COP per pompe di calore elettriche o GUE per pompe di calore ad assorbimento).
- **Potenza utile** erogata P_u, espressa in kW.
- **Potenza assorbita** P_{ass}, espressa in kW. I valori proposti dal programma corrispondono al rapporto tra la potenza utile erogata ed il coefficiente di prestazione; tali valori possono essere modificati sbloccando il lucchetto ed impostando i valori desiderati.

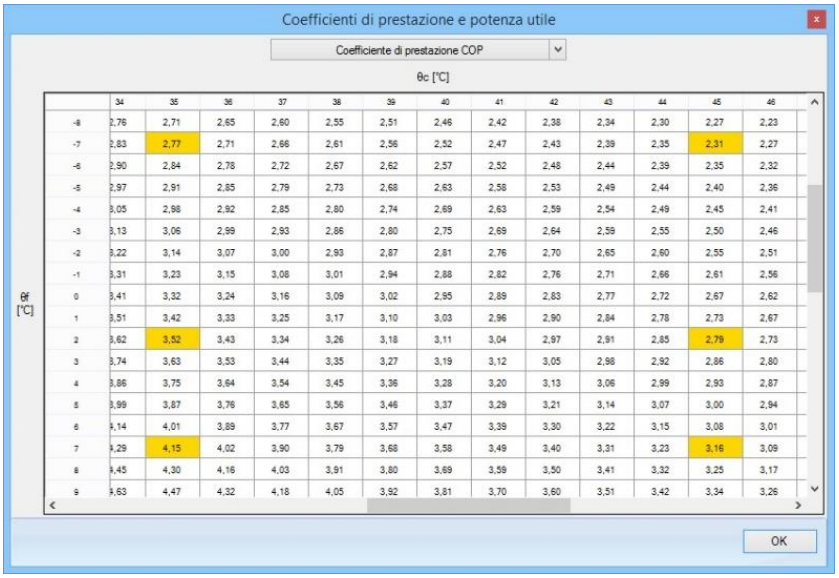


Per le pompe di calore **azionate da motore endotermico** vengono richiesti i seguenti dati:

- **Coefficiente di prestazione GUE**.
- **Potenza utile** erogata per riscaldamento e/o acqua sanitaria (in funzione del servizio della pompa di calore), espressa in kW.
- **Potenza termica utile per altri usi**, espressa in kW.

Le condizioni di riferimento delle temperature della sorgente calda e fredda a cui devono essere dichiarati i dati, sono specificate nella norma UNI/TS 11300-4 in **funzione del tipo di servizio** della pompa di calore: per solo riscaldamento, per la sola produzione di acqua calda sanitaria o per il funzionamento combinato.

Terminato l'inserimento di tutti i dati richiesti, selezionare il pulsante per visualizzare i dati prestazionali calcolati dal programma per ogni coppia di temperatura della sorgente fredda θ_f e della sorgente calda θ_c.



Anche in questo caso, nella tabella vengono evidenziati in arancione i dati dichiarati dal fabbricante, con i quali è stato possibile calcolare tutti i restanti dati presenti in tabella.

Nella sezione "**Coefficienti correttivi della pompa di calore**" occorre inserire i coefficienti correttivi da applicare alla prestazione della pompa di calore (COP o GUE) in caso di fattori di carico macchina (CR) inferiori all'unità.

I dati richiesti variano in funzione del tipo di pompa di calore scelta nella scheda "Dati principali".

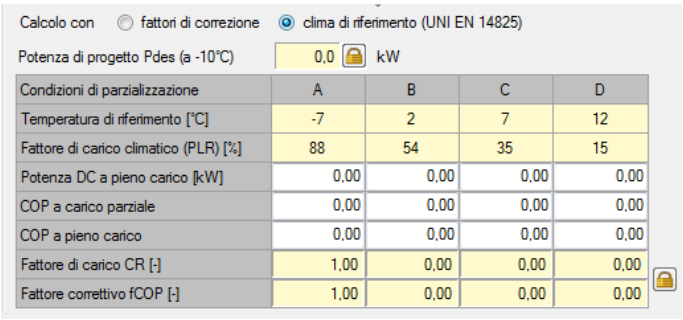
Per la *pompa di calore elettrica* i dati richiesti sono:

- **fattore minimo di modulazione Fmin**: tale valore, richiesto solo per pompe di calore con unità a potenza variabile (modulante), indica il fattore di carico al di sotto del quale si applica un coefficiente correttivo al COP nominale.
- **fattore di correzione Cc**: tale fattore deve essere dichiarato dal fabbricante. In mancanza di dati noti o dichiarati, assumere il valore proposto dal programma pari a 0,10.
- **fattore di correzione Cd**: tale fattore deve essere dichiarato dal fabbricante. In mancanza di dati noti o dichiarati, assumere il valore proposto dal programma pari a 0,25 (rif.: UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2).
- **Fattore correttivo Fc**: tale fattore deve essere dichiarato dal fabbricante in funzione del fattore di carico macchina CR. In mancanza di dati noti o dichiarati, assumere il valore proposto dal programma, calcolato secondo le formule della UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2.



> ***Nota***
> I valori Cc e Cd sono richiesti in alternativa, in funzione del tipo di sorgente calda visualizzata nella scheda "Dati generali": il coefficiente Cc è richiesto nel caso la sorgente calda sia "Acqua" mentre il coefficiente Cd in caso sia "Aria".

In alternativa all'inserimento dei fattori di correzione Cc e Fc, il programma propone l'inserimento dei coefficienti correttivi secondo il metodo del clima di riferimento previsto dalla UNI EN 14825).


Calcolo con ○ fattori di correzione ◉ clima di riferimento (UNI EN 14825)

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) 0,0 kW

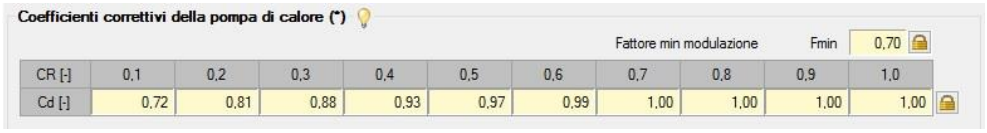
Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	0,00	0,00	0,00	0,00
COP a carico parziale	0,00	0,00	0,00	0,00
COP a pieno carico	0,00	0,00	0,00	0,00
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,00	0,00	0,00
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,00	0,00	0,00

Tale metodo, richiamato al paragrafo 9.11 della UNI/TS 11300-4, prevede che i **valori di COP**, a carico parziale ed a pieno carico, e della **potenza DC a pieno carico**, vengano inseriti per le quattro condizioni di temperatura dell'aria esterna (A = -7°C, B= 2 °C, C = 7 °C e D = 12°C) e in riferimento ai fattori di carico climatico PLR indicati.

Inseriti tali valori, verranno in automatico compilati i campi relativi al **fattore di carico CR** della pompa di calore e al **fattore correttivo fCOP**.

I dati devono essere ricavati dalle schede tecniche fornite dal produttore della pompa di calore. In alternativa, se il produttore fornisce direttamente i valori del fattore di carico CR e del fattore correttivo fCOP, aprire il relativo lucchetto ed inserire i dati desiderati.

Per la *pompa di calore ad assorbimento a fuoco diretto* viene richiesto il **fattore correttivo Cd**, che deve essere dichiarato dal fabbricante secondo le norme pertinenti e il **fattore minimo di modulazione Fmin**.
In mancanza di dati noti o dichiarati, assumere i valori proposti dal programma (rif.: UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.3), che variano a seconda della "Modalità di funzionamento" scelta nella scheda "Dati generali".


Coefficienti correttivi della pompa di calore (*)

Fattore min modulazione Fmin 0,70

CR [-]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Cd [-]	0,72	0,81	0,88	0,93	0,97	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00

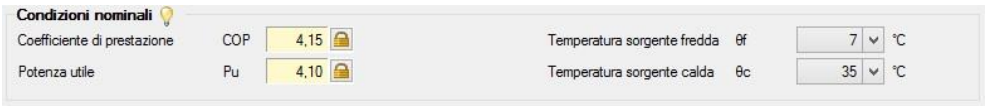
Per la *pompa di calore azionata da motore endotermico* viene richiesto il fattore minimo di modulazione e il **fattore correttivo Cd**, che deve essere dichiarato dal fabbricante secondo le norme pertinenti.
La UNI/TS 11300-4 (paragrafo 9.4.1) prescrive che il fabbricante deve dichiarare i fattori di correzione del GUE, per fattori di carico pari a 70% e 50% del carico massimo e per il minimo carico di modulazione.


Coefficienti correttivi della pompa di calore (*)

CR [-]	0,10	0,5	0,7	1,0
Cd [-]	0,00	0,00	0,00	1,00

Il programma pone il minimo carico di modulazione di default pari al 10%; aprendo l'apposito lucchetto l'utente può inserire il valore desiderato, fornito dal fabbricante.

Nella sezione "**Condizioni nominali**" vengono richiesti i dati di prestazioni riferiti alle condizioni nominali di riferimento.


Condizioni nominali

Coefficiente di prestazione COP 4,15 — Temperatura sorgente fredda θf 7 °C

Potenza utile Pu 4,10 — Temperatura sorgente calda θc 35 °C

Attenzione

I dati contenuti nella sezione "Condizioni nominali" **non influenzano il calcolo delle prestazioni della pompa di calore** e del fabbisogno di energia primaria. Essi vengono utilizzati solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche del prodotto.

I dati richiesti sono i seguenti:

- **Coefficiente di prestazione** riferito alle condizioni nominali (COP per pompe di calore elettriche o GUE per pompe di calore ad assorbimento). Il valore proposto dal programma è calcolato alle temperature della sorgente fredda e calda indicate e in funzione dei dati specificati nella sezione "Prestazioni della pompa di calore".

Nota

Il valore del **coefficiente di prestazione riferito alle condizioni nominali** viene richiesto dal programma ai fini del calcolo del rendimento utile in condizioni nominali (come richiesto dal DPR n. 59/09 - art. 4, comma 6, lettera b).

- **Potenza utile** erogata, riferita alle condizioni nominali. Il valore proposto dal programma è calcolato alle temperature della sorgente fredda e calda indicate e in funzione dei dati specificati nella sezione "Prestazioni della pompa di calore".

Nota

Il valore della **potenza utile nominale** viene richiesto dal programma ai fini del calcolo del valor limite del rendimento globale medio stagionale (come richiesto dal D.Lgs. n. 311/06 - Allegato C) e del rendimento utile in condizioni nominali (come richiesto dal DPR n. 59/09 - art. 4, comma 6, lettera b).

- **Temperatura della sorgente fredda** in corrispondenza alla quale sono specificati i dati di prestazione e potenza utile precedentemente inseriti.
- **Temperatura della sorgente calda** in corrispondenza alla quale sono specificati i dati di prestazione e potenza utile precedentemente inseriti.

Attenzione

La legislazione italiana **non fornisce un riferimento** preciso in merito alle **condizioni nominali** a cui indicare i dati di prestazione e di potenza utile della pompa di calore.

Per ovviare a tale mancanza, il programma calcola tali valori alle temperature della sorgente fredda e calda previsti all'allegato I del D.M. 6 agosto 2009 (Disposizioni in materia di detrazioni per le spese di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente, ai sensi dell'articolo 1, comma 349, della legge 27 dicembre 2006, n. 296).
Tale decreto è finalizzato alla richiesta delle detrazioni per gli interventi di riqualificazione energetica degli edifici e, all'allegato I, prescrive i valori minimi dei coefficienti di prestazione della pompa di calore (e le rispettive temperature di riferimento) per accedere a tali detrazioni.

Nella scheda "**Circuito in centrale**" viene descritto il **collegamento idraulico** della pompa di calore all'impianto e vengono specificati i **criteri di gestione** della temperatura dell'acqua nel generatore. Ciò consente di calcolare la temperatura dell'acqua nella pompa di calore allo scopo di determinare correttamente le prestazioni della pompa di calore in funzione delle condizioni di funzionamento.



Nota

La **scheda è abilitata** solo se si è scelto un terminale di emissione avente termovettore acqua. In tutti gli altri casi la scheda non viene visualizzata poiché nel calcolo dell'impianto, non si tiene conto delle temperature medie dell'acqua.

Selezionando una delle due opzioni poste nella parte alta della maschera, si informa il programma se la pompa di calore lavora:

- **a temperatura scorrevole**: la temperatura di mandata sarà quella richiesta dal circuito, precedentemente definito nella scheda "Temperatura media acqua" (paragrafo 6.2.1.4);

- **a temperatura di mandata fissa**: la temperatura di mandata della pompa di calore sarà fissa e pari al valore impostato nella relativa casella.

TIPO DI CIRCUITO IN CENTRALE PER LA GENERAZIONE

È possibile specificare i seguenti **tipi di collegamento idraulico** del generatore all'impianto:

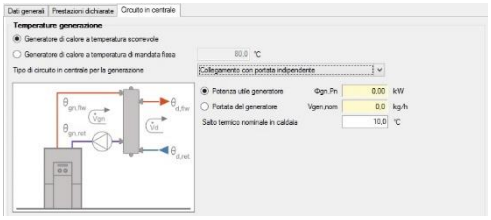
- collegamento diretto,
- collegamento con portata indipendente.

Collegamento diretto



Selezionando questa opzione si indica che la pompa di calore è collegata direttamente ai collettori di distribuzione, senza interposizione di alcun dispositivo.
La portata nel generatore è esattamente quella richiesta dall'impianto.

Collegamento con portata indipendente



Selezionando questa opzione si indica che la pompa di calore è collegata ai collettori di distribuzione tramite un **compensatore idraulico** oppure tramite **un anello primario**.
La portata nella pompa di calore è indipendente da quella nell'impianto e può essere determinata a partire dalla **potenza utile** della pompa di calore oppure, se nota, può essere inserita direttamente dall'utente. La portata del circuito primario è considerata costante.

DISTRIBUZIONE DEL CIRCUITO DI GENERAZIONE

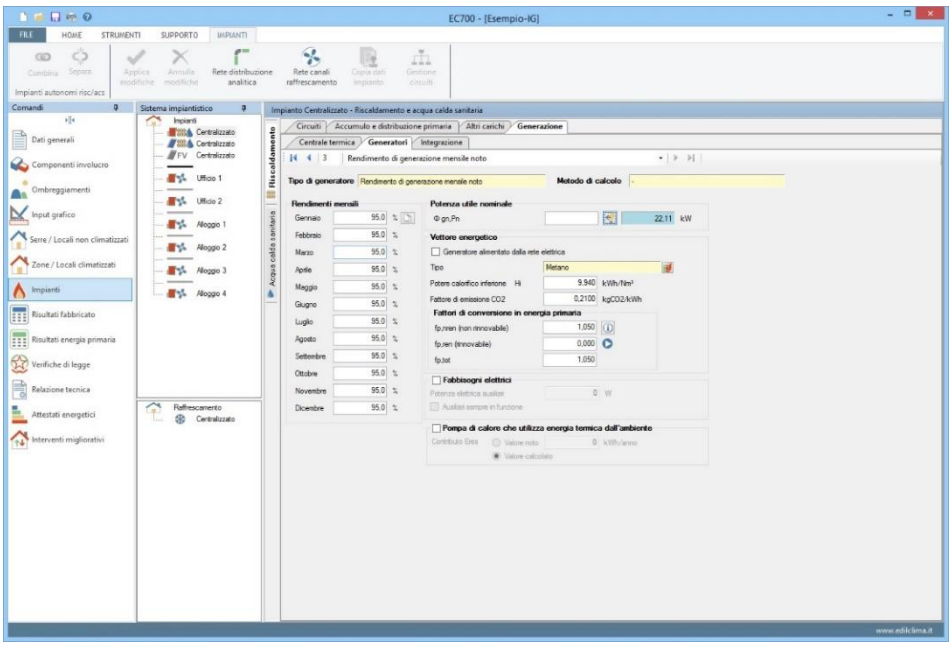
Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di una rete di distribuzione del circuito di generazione. Il calcolo delle perdite può essere eseguito solo con il **metodo analitico** e le perdite della rete si sommano al fabbisogno di energia richiesto al generatore.

Alla rete di distribuzione del circuito di generazione viene attribuita la temperatura calcolata del circuito in centrale (paragrafo 6.10.1).

La modalità di scelta della **rete di distribuzione**, del **coefficiente di recupero** e dei **fabbisogni elettrici**, sono analoghe a quanto già descritto in precedenza nella scheda "Sottosistemi", nella sezione relativa alla distribuzione utenza (paragrafo 6.2.1.3).

6.2.4.4 RENDIMENTO DI GENERAZIONE MENSILE NOTO

Tale tipo di generatore può essere utilizzato nei casi in cui il **rendimento di generazione** debba essere **calcolato o valutato** con criteri diversi (esempio: centrale di quartiere che serve più edifici, recuperi di calore, ecc.).



RENDIMENTI MENSILI (%)
Inserire i rendimenti medi mensili noti per ciascun mese. Premendo il pulsante si copia il dato di gennaio in tutti i mesi seguenti.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Indicare la potenza utile (termica) all'uscita del sistema di generazione. Il dato viene utilizzato per calcolare il **tempo di accensione del sistema di generazione** da utilizzare per determinare il fabbisogno di energia elettrica ausiliaria.
In mancanza di informazioni si consiglia di accettare il **valore proposto** nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico invernale di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

Nel caso di sistema di generazione alimentato da energia elettrica, selezionare il check "Generatore alimentato dalla rete elettrica" e verranno automaticamente compilati tutti i dati richiesti. In questo caso i campi non saranno modificabili.

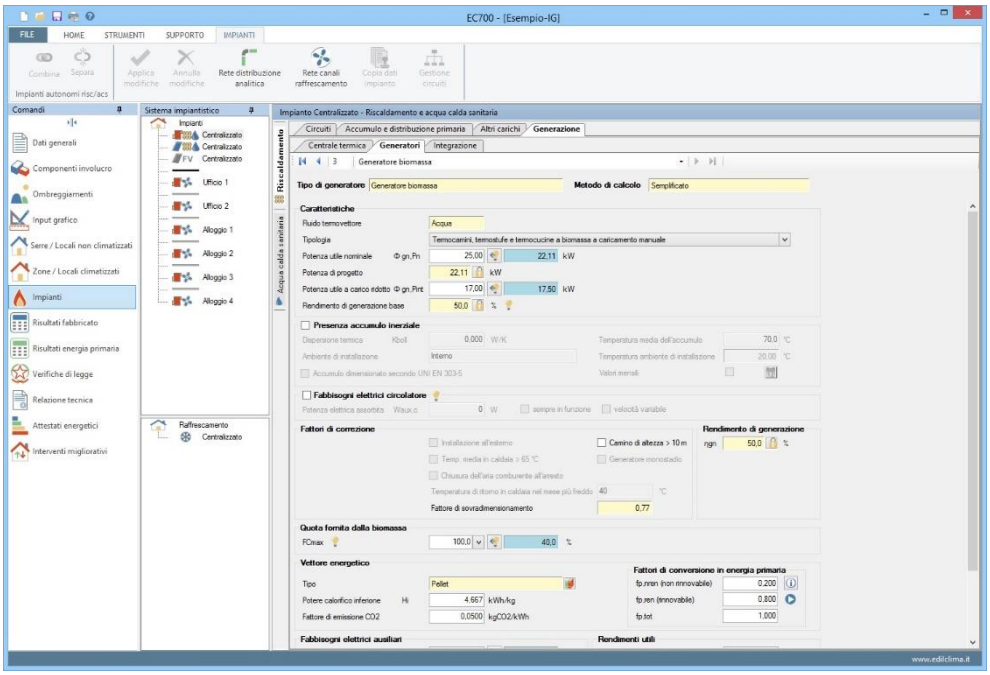
Porre il segno di spunta nella casella "**Fabbisogni elettrici**" per abilitare il calcolo dell'energia elettrica ausiliaria del sistema di generazione a rendimento noto. Se la casella non è selezionata non verranno conteggiati consumi di energia elettrica ausiliaria.

POTENZA ELETTRICA AUSILIARI W
In questo campo si deve inserire la potenza degli ausiliari del sistema di generazione a rendimento noto.
Se gli ausiliari sono a funzionamento continuo (oppure se è stata indicata la potenza media assorbita), selezionare la casella "Ausiliari sempre in funzione".

Nel caso in cui sia stata predisposta una centrale dotata di generatori multipli composta almeno da due "Rendimenti di generazione mensile noto", sarà possibile attivare una check in cui specificare la "**Quota di energia termica utile fornita FCmax**". Tale funzione è stata principalmente introdotta per rendere possibile la simulazione automatica dell'edificio di riferimento richiesto dalle verifiche di legge e dall'attestato di prestazione energetica dei D.Interm. 26.6.2015.
É possibile inserire valori compresi fra 0 ed 1, con lo scopo di limitare il fattore di carico massimo del generatore in questione.

6.2.4.5 GENERATORE A BIOMASSA

In caso di **Generatore a biomassa** viene visualizzata la seguente maschera d'inserimento dati.



Nella sezione "**Caratteristiche**" specificare i seguenti dati:

FLUIDO TERMOVETTORE
Scegliere il tipo di fluido termovettore, acqua o aria, riscaldato dal generatore a biomassa.

TIPOLOGIA
Specificare il tipo di generatore a biomassa selezionando la descrizione corretta dalla apposita casella combinata.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile nominale del generatore a biomassa, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

POTENZA DI PROGETTO (kW)
Inserire il valore della potenza termica di progetto richiesta dalla zona (impianti autonomi) o dall'edificio (impianto centralizzato). In caso di generatore dedicato al solo riscaldamento o con produzione combinata di acqua calda sanitaria, la potenza proposta corrisponde al carico termico invernale di progetto calcolato secondo la norma UNI EN 12831 e visualizzato nella maschera dei risultati di potenza invernale (paragrafo 5.9.1).

In caso di generatore dedicato alla sola produzione di acqua calda sanitaria, occorre indicare la potenza utile (termica) all'uscita del sistema di generazione. In mancanza di dati noti (e di un calcolo normativo di riferimento) si consiglia di adottare il valore proposto dal programma, calcolato in funzione del **fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria delle zone** (kWh/giorno) e considerando 2 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 0,4).

Attenzione

Il valore proposto dal programma **è riferito** ad impianti dotati di un **accumulo termico** per la produzione di acqua calda sanitaria.

In caso di **produzione istantanea** dell'acqua sanitaria, la potenza richiesta sarà maggiore e si consiglia di considerare 20 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 4).

Per determinare il valore della potenza di progetto da adottare in caso di produzione istantanea, sarà sufficiente moltiplicare per il fattore 10, il valore proposto (casella a sfondo azzurro) per la potenza utile nominale.

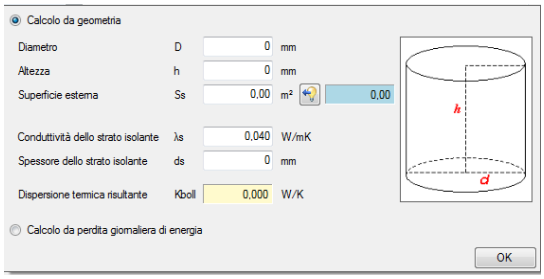
POTENZA UTILE A CARICO RIDOTTO $\Phi_{gn,Pint}$ (kW)
Inserire il valore di potenza termica utile ridotta del generatore a biomassa, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari a $\Phi_{gn,Pn} \cdot 0,7$ per generatori a caricamento manuale e a $\Phi_{gn,Pn} \cdot 0,3$ per generatori a caricamento automatico.

RENDIMENTO DI GENERAZIONE BASE (%)
In base ai dati precedentemente specificati, viene calcolato il rendimento di generazione base. Se tale valore è dichiarato dal fabbricante secondo le pertinenti norme di riferimento, è possibile sbloccare il lucchetto ed impostare il valore dichiarato.

Inserire il segno di spunta nell'apposita casella se è presente un **accumulo inerziale**. I dati richiesti sono i seguenti:

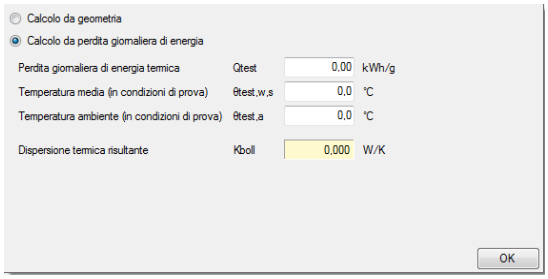
DISPERSIONE TERMICA Kboll (W/K)
Indicare il coefficiente di **dispersione globale** dell'accumulo espresso in W/K.
Se il valore non è noto, è possibile calcolarne il valore richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:
- **diametro** esterno del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACCUMULO (°C)

Indicare la temperatura media dell'acqua nel serbatoio di accumulo inerziale. Viene proposta di default una temperatura pari a 70°C, modificabile a cura dell'utente.

AMBIENTE DI INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** dell'accumulo ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante.

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente circostante per tutti i mesi dell'anno.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

> ***Nota***
>
> La norma UNI/TS 11300-4 prevede che, qualora si utilizzino i valori precalcolati del rendimento di generazione per i generatori a biomassa, le **perdite di calore** si considerino tutte **non recuperabili**, indipendentemente dall'ambiente di installazione.

FABBISOGNI ELETTRICI CIRCOLATORE (W)

Abilitare la sezione per inserire la potenza elettrica assorbita dall'eventuale circolatore presente sul circuito di collegamento tra l'accumulo ed il generatore.

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che il circolatore è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del generatore.

Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che il circolatore è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato dalla UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tener conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.

Nella sezione "**Fattori di correzione**" le opzioni previste sono abilitate in funzione della tipologia scelta precedentemente nella sezione "Caratteristiche".

INSTALLAZIONE ALL'ESTERNO

Selezionando questo campo si indica al programma che il generatore è installato in ambiente esterno (e non si trova all'interno dello spazio riscaldato).
L'installazione in **centrale termica** non è prevista dal metodo semplificato; in tal caso si consiglia di considerare il generatore come installato all'esterno.

TEMP. MEDIA IN CALDAIA > 65°C

Selezionare questa casella se la temperatura media del generatore di calore **in condizioni di progetto** è maggiore di 65 °C.

CHIUSURA DELL'ARIA COMBURENTE ALL'ARRESTO

Indicare se il bruciatore dispone di un dispositivo di chiusura dell'aria comburente allo spegnimento della fiamma.

CAMINO DI ALTEZZA > 10 m
Selezionare questa casella se la differenza di quota fra lo **scarico dei fumi** del generatore di calore e lo **sbocco del camino** o **condotto scarico** fumi in atmosfera è maggiore di 10 m.

GENERATORE MONOSTADIO
Selezionare questa casella se il generatore è di tipo monostadio. Lasciando la casella deselezionata, si intende che il generatore è dotato di bruciatore con regolazione a stadi o modulante.

TEMPERATURA DI RITORNO IN CALDAIA NEL MESE PIÙ FREDDO (°C)
Selezionare dalla casella combinata il valore della temperatura di ritorno del generatore di calore **in condizioni di progetto**.

FATTORE DI SOVRADIMENSIONAMENTO
Il valore del fattore di sovradimensionamento viene calcolato in automatico dal programma ed è pari al rapporto tra la potenza del generatore installata e la potenza di progetto richiesta dalla zona (in caso di impianti autonomi) o dall'edificio (in caso di impianti centralizzati). Per generatori modulanti, il fattore di sovradimensionamento si determina con riferimento alla potenza utile a carico ridotto.

Nella sezione "Rendimento di generazione" verrà quindi visualizzato il **rendimento di generazione**, risultante dalle scelte dei fattori di correzione precedentemente descritte. Il campo può essere modificato, sbloccando il relativo lucchetto.

QUOTA DI ENERGIA TERMICA UTILE FORNITA DALLA BIOMASSA (*sezione abilitata solo in caso di generatori multipli*)
In questo campo occorre inserire la quota di energia utile massima fornita dal generatore a biomassa.

I valori riportati nella casella combinata, sono prescritti dalla UNI/TS 11300-4 (paragrafo 8.4.5) in funzione del servizio (per riscaldamento, per acqua sanitaria o per impianti combinati) e del tipo di fluito termovettore (aria e acqua).

VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).
I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

FABBISOGNI ELETTRICI AUSILIARI (W)
Nella sezione occorre inserire la potenza assorbita dagli ausiliari a potenza nominale, a potenza ridotta e a carico nullo. Qualora i valori non siano noti o non siano specificati dal produttore, è possibile adottare i valori proposti dal programma, calcolati in accordo con la norma UNI/TS 11300-4.

RENDIMENTI UTILI
Inserire il valore del **rendimento utile al carico nominale** dichiarato dal costruttore del generatore a biomassa. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

Inserire il valore del **rendimento utile a carico parziale** dichiarato dal costruttore del generatore a biomassa. Tale valore deve essere ricavato dalle caratteristiche fornite dal costruttore ed inserito manualmente nel campo predisposto.

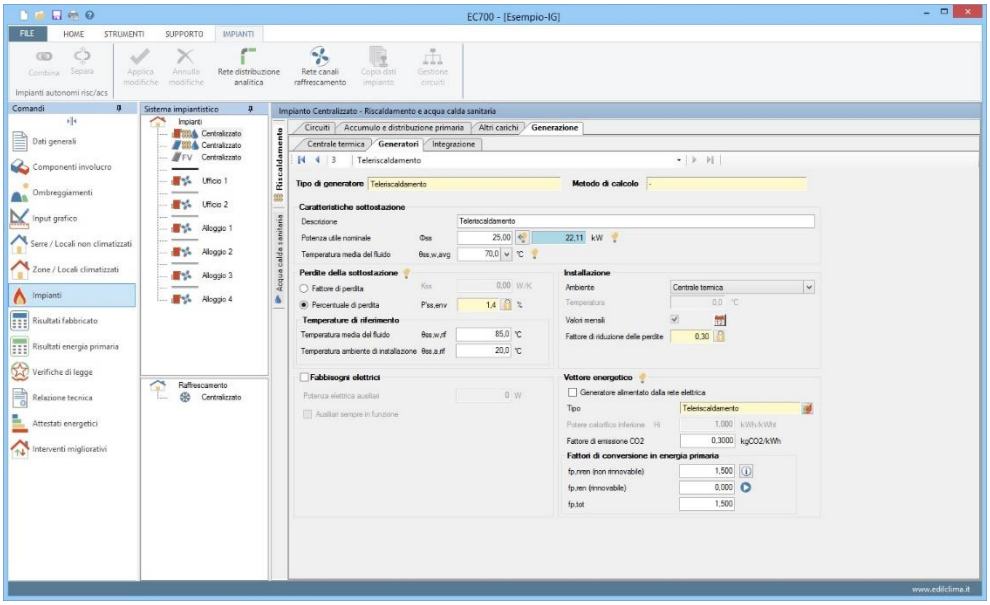
Attenzione
I valori dei rendimenti utili, **non influenzano** il calcolo dell'energia primaria, ma vengono utilizzati solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche di prodotto.

6.2.4.6 TELERISCALDAMENTO

La metodologia di calcolo prevista dalla norma UNI/TS 11300-4, si applica ad edifici allacciati a reti urbane di teleriscaldamento. Sono esclusi i sistemi di riscaldamento di quartiere costituiti da centrale termica a combustibile fossile destinata a servire più edifici (la metodologia di calcolo in questo caso, è prevista nella UNI/TS 11300-2).

La UNI/TS 11300-4 prescrive un metodo di calcolo da applicare dal punto di consegna dell'energia (ingresso alla sottostazione) fino al punto di uscita dell'energia dalla sottostazione.

Selezionare come tipo di generatore "**Teleriscaldamento**" per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.



Nella sezione "**Caratteristiche sottostazione**" vengono richiesti i seguenti dati:

DESCRIZIONE
Inserire una breve descrizione dell'impianto di teleriscaldamento che serve ad identificare il tipo di impianto (il campo è facoltativo).

POTENZA UTILE NOMINALE Φ_{ss} (kW)
Inserire il valore della potenza nominale della sottostazione come da libretto di centrale. In mancanza di tale dato, si consiglia di assumere la potenza termica prevista nel contratto di fornitura. Il valore proposto nella casella a sfondo azzurro è pari al carico termico di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

TEMPERATURA MEDIA DEL FLUIDO $\theta_{ss,w,avg}$ (°C)
Inserire il valore di temperatura media del fluido termovettore nella sottostazione, intesa come media aritmetica della temperatura di andata e ritorno del circuito primario riportate nel progetto o sulla targa dello scambiatore. In mancanza di dati noti, scegliere uno dei valori proposti nella casella combinata corrispondente, scegliendo tra rete ad acqua surriscaldata o a bassa temperatura.

Nella sezione "**Perdite della sottostazione**" scegliere il tipo di calcolo per determinare le perdite della sottostazione in ambiente.

FATTORE DI PERDITA (W/K)
Inserire il fattore di perdita della sottostazione, espressa in W/K, qualora il fornitore della sottostazione lo fornisca. Quando tale fattore non è disponibile, è possibile determinare le perdite della sottostazione specificando la percentuale di perdita.

PERCENTUALE DI PERDITA (%)
Inserire la percentuale di perdita della sottostazione. Il valore di default proposto dal programma è calcolato in funzione della potenza utile nominale della sottostazione, come previsto dalla UNI/TS 11300-4 (par. 10.2.4).

TEMPERATURA MEDIA DEL FLUIDO $\theta_{ss,w,rif}$ (°C)
Inserire la temperatura media di riferimento del fluido termovettore nella sottostazione. Viene proposto di default un valore pari a 85°C (previsto dalla norma UNI/TS 11300-4), eventualmente modificabile a cura dell'utente.

TEMPERATURA AMBIENTE DI INSTALLAZIONE $\theta_{ss,a,rif}$ (°C)
Inserire la temperatura media di riferimento del locale ove è installata la sottostazione. Viene proposto di default un valore pari a 20°C (previsto dalla norma UNI/TS 11300-4), eventualmente modificabile a cura dell'utente.

INSTALLAZIONE
Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** della sottostazione ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di riduzione** delle perdite.

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:
- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.

Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno

- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene proposto il valore del **fattore di riduzione delle perdite** ovvero il fattore moltiplicativo delle perdite per terne conto della quota parte recuperata.
Un valore **pari a 0** (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato) indica che tutte le perdite della sottostazione sono recuperate; un valore **pari a 1** (tipico dell'installazione all'esterno) indica che tutte le perdite della sottostazione sono perse.

POTENZA ELETTRICA AUSILIARI W
Porre il segno di spunta nell'apposita casella se si vogliono considerare nel calcolo eventuali i fabbisogni elettrici degli ausiliari a servizio della sottostazione. Se gli ausiliari sono a funzionamento continuo (oppure se è stata indicata la potenza media assorbita), selezionare la casella "Ausiliari sempre in funzione".

VETTORE ENERGETICO
Nel caso di teleriscaldamento la norma UNI/TS 11300-4 prevede che il fattore di conversione dell'energia termica in energia primaria non rinnovabile $f_{P,nren}$ ed il fattore di emissione di CO_2 **vengano dichiarati dal gestore della rete di teleriscaldamento**, come previsto anche dal Decreto Ministeriale 11 marzo 2008 (art. 3 comma 2).
Il programma propone il vettore energetico generico "Teleriscaldamento" per il quale l'utente dovrà specificare sia i fattori di conversione che il fattore di emissione di CO_2.

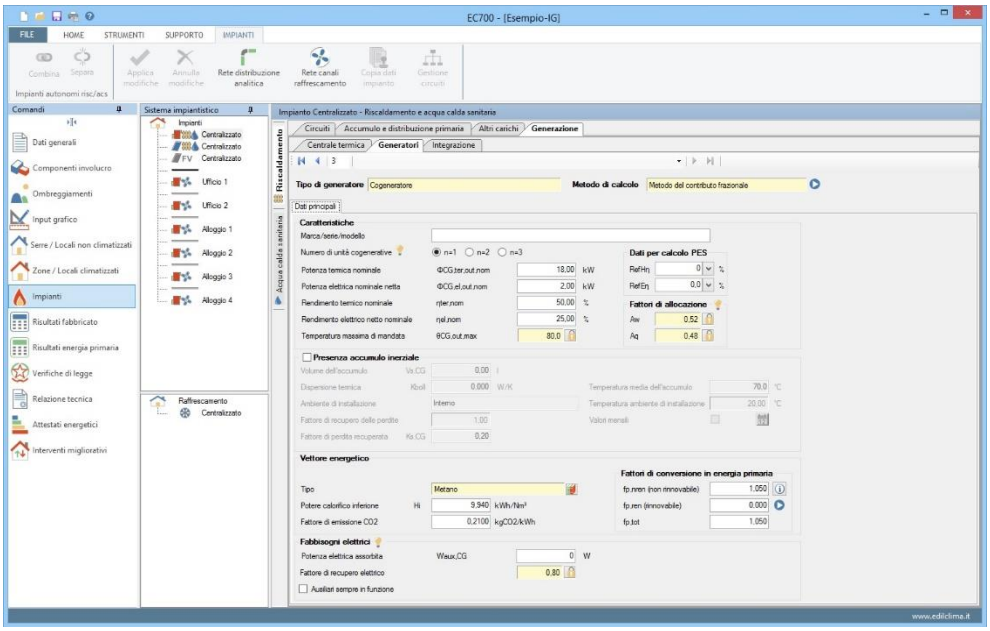
6.2.4.7 COGENERATORE

Nel caso di unità cogenerative i **metodi di calcolo** previsti sono i seguenti:

- **metodo del contributo frazionale mensile**,
- **metodo basato sul profilo del giorno tipo mensile**.
- **metodo basato sui rendimenti e produzioni elettriche note**

METODO DI CALCOLO DEL CONTRIBUTO FRAZIONALE MENSILE

Secondo la UNI/TS 11300-4 (paragrafo 11.4) tale metodo di calcolo è applicabile in presenza di impianti in cui le unità cogenerative sono dimensionate per **funzionare a carico nominale**, ossia a punto fisso e senza modulazione del carico.



Nella scheda "**Dati principali**" sono richiesti i dati di seguito elencati.

Sezione "Caratteristiche":

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

NUMERO UNITÀ COGENERATIVE
Selezionare il numero di unità cogenerative costituenti la sezione cogenerativa. Il valore viene richiesto ai fini del calcolo della frazione di energia termica erogata dalla sezione cogenerativa, come richiesto all'app. H della UNI/TS 11300-4.

POTENZA TERMICA NOMINALE $\Phi_{CG,ter,out,nom}$ (kW)
Inserire il valore della potenza termica nominale della sezione cogenerativa. In presenza di più unità cogenerative, inserire la somma delle potenze nominali delle singole unità.

POTENZA ELETTRICA NOMINALE $\Phi_{CG,el,out,nom}$ (kW)
Inserire il valore della potenza elettrica nominale netta della sezione cogenerativa. In presenza di più unità cogenerative, inserire la somma delle potenze elettriche nominali delle singole unità.

RENDIMENTO TERMICO NOMINALE $\eta_{ter,nom}$ (%)
Inserire il valore del rendimento termico nominale della sezione cogenerativa.

RENDIMENTO ELETTRICO NOMINALE $\eta_{el,nom}$ (%)
Inserire il valore del rendimento elettrico netto nominale della sezione cogenerativa.

TEMPERATURA MASSIMA DI MANDATA $\theta_{CG,out,max}$ (°C)
Inserire il valore di temperatura massima dell'acqua in uscita dalla sezione cogenerativa. Tale valore viene utilizzato nel calcolo dell'indice di congruità dell'accumulo inerziale, ai fini della verifica del suo dimensionamento.

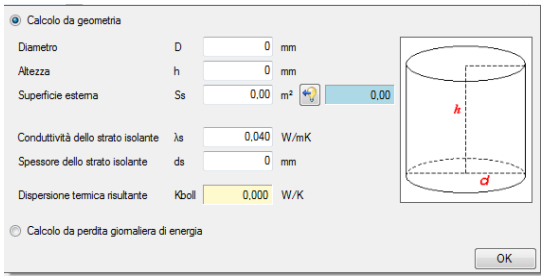
Sezione "**Presenza accumulo inerziale**":
Porre il segno di spunta nell'apposita casella se si ha la presenza nell'impianto di un accumulo inerziale.

> ***Nota***
> L'accumulo inerziale consente di eliminare o ridurre la necessità di congruenza puntuale tra la potenza termica erogata dalla sezione cogenerativa ed il fabbisogno istantaneo in ingresso al sottosistema di distribuzione.

VOLUME DELL'ACCUMULO $V_{s,CG}$ (l)
Inserire il valore del serbatoio di accumulo presente nell'impianto, espresso in litri.

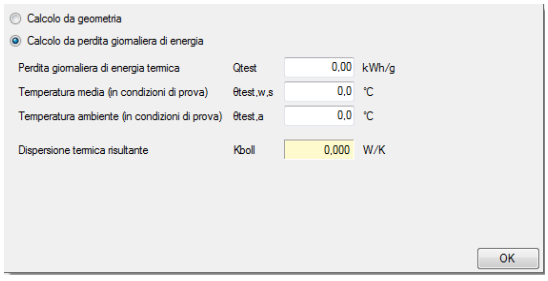
DISPERSIONE TERMICA Kboll (W/K)
Indicare il coefficiente di **dispersione globale** dell'accumulo espresso in W/K.
Se il valore non è noto, è possibile calcolarne il valore richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:
- **diametro** del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:
- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACCUMULO (°C)
Indicare la temperatura media dell'acqua nel serbatoio di accumulo; in mancanza di valori noti si consiglia di adottare il valore proposto dal programma, pari a 70°C.

AMBIENTE DI INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del bollitore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di recupero delle perdite**.

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente circostante per tutti i mesi dell'anno.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

FATTORE DI RECUPERO DELLE PERDITE

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **fattore di recupero delle perdite** ovvero la frazione delle perdite da considerare recuperabile.
Un valore **pari ad 1** (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato) indica che tutte le perdite di accumulo sono recuperate; un valore **pari a 0** (tipico dell'installazione all'esterno) indica che tutte le perdite di accumulo sono perse.

FATTORE DI PERDITA RECUPERATA

Il fattore di perdita stabilisce la **quota parte persa delle perdite recuperabili** dell'accumulo inerziale. Un **valore = 1** significa che le perdite recuperabili non vengono recuperate. Un **valore = 0** significa che tutte le perdite recuperabili vengono recuperate.

Ai fini della **certificazione energetica** e del calcolo convenzionale secondo UNI/TS 11300-4 (paragrafo 5.4.4), il valore di default da adottare è pari a 0,2: ciò corrisponde ad un recupero pari all'80% delle perdite recuperabili.

VETTORE ENERGETICO

Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).

I dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

POTENZA ELETTRICA AUSILIARI W

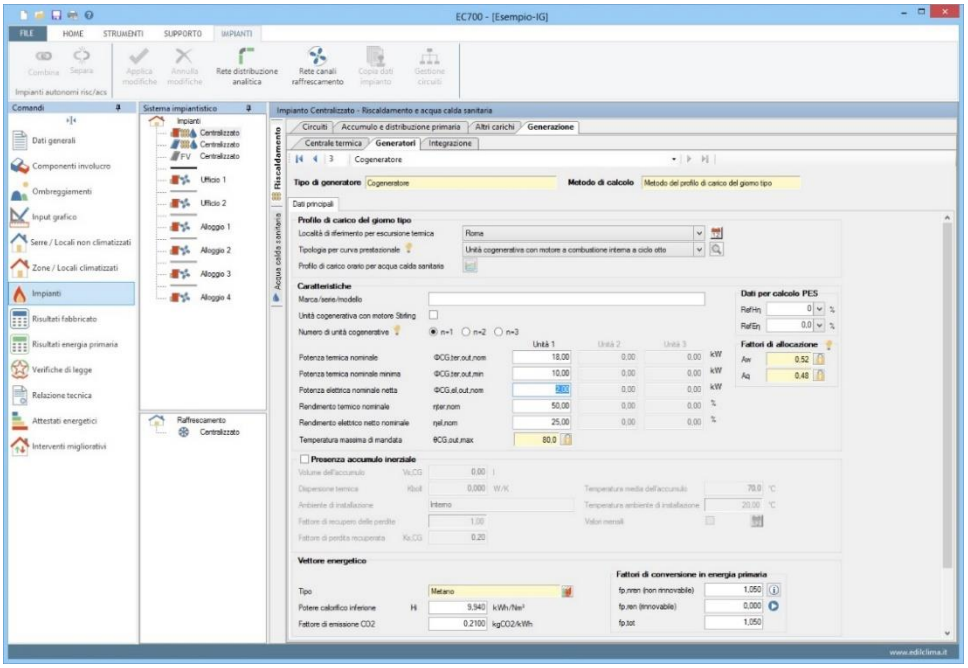
Inserire il valore della potenza elettrica assorbita dagli **ausiliari indipendenti** a servizio dell'unità cogenerativa. Se gli ausiliari sono a funzionamento continuo (oppure se è stata indicata la potenza media assorbita), selezionare la casella "Ausiliari sempre in funzione".

Indicare infine il **fattore di recupero elettrico** ovvero la frazione termica recuperata dell'energia elettrica consumata. Viene proposto il valore convenzionale pari a 0,80. È possibile modificare il valore sbloccando il relativo lucchetto.

> ***Nota***
>
> Il **confine energetico** dell'unità cogenerativa è quello definito dall'unità come fornita (compreso l'eventuale accumulo inerziale) e per la quale il fabbricante dichiara i dati prestazionali.
> Gli **ausiliari esterni a tale confine** ma strettamente funzionali alla sezione cogenerativa (ovvero gli ausiliari indipendenti), devono essere valutati separatamente.

METODO DI CALCOLO BASATO SUL PROFILO DEL GIORNO TIPO MENSILE

Secondo la UNI/TS 11300-4 (paragrafo 11.4) tale metodo di calcolo è applicabile in presenza di impianti in cui la potenza nominale totale erogata dalla sezione cogenerativa è sensibilmente maggiore del fabbisogno termico di base richiesto all'ingresso del sistema di distribuzione. La sezione cogenerativa si trova a **funzionare a carico variabile**, modulando il fattore di carico tra la potenza nominale e la potenza minima.



Nella scheda "**Dati principali**" sono richiesti i dati di seguito elencati.

Sezione "Profilo di carico del giorno tipo":

LOCALITÀ DI RIFERIMENTO PER ESCURSIONE TERMICA

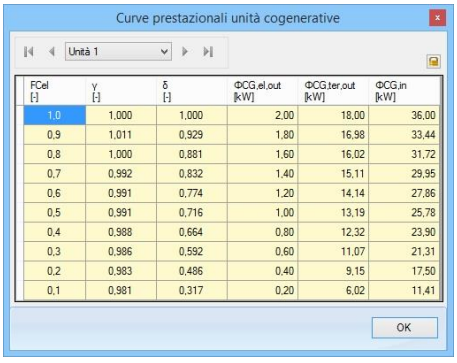
Indicare la località di riferimento per la determinazione dell'escursione termica giornaliera. Selezionando l'apposito pulsante sarà possibile visualizzare i 12 valori mensili.

Il programma propone i valori di escursione termica del capoluogo di provincia della località scelta nella maschera "Dati climatici", i cui valori siano disponibili nel prospetto G.4 della UNI/TS 11300-4.

TIPOLOGIA PER CURVA PRESTAZIONALE

Selezionare il tipo di unità cogenerativa, scegliendo tra "Unità cogenerativa con motore a combustione interna a ciclo otto" oppure "Unità cogenerativa con turbina a gas a compressore centrifugo con recupero di calore sui gas di scarico".

Tale scelta è richiesta per la determinazione della curva prestazionale standard dell'unità cogenerativa, visualizzabile premendo l'apposito pulsante  .



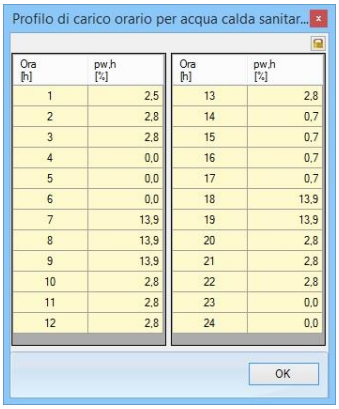
FCel [-]	γ [-]	δ [-]	ΦCG,el,out [kW]	ΦCG,ter,out [kW]	ΦCG,in [kW]
1,0	1,000	1,000	2,00	18,00	36,00
0,9	1,011	0,929	1,80	16,98	33,44
0,8	1,000	0,881	1,60	16,02	31,72
0,7	0,992	0,832	1,40	15,11	29,95
0,6	0,991	0,774	1,20	14,14	27,86
0,5	0,991	0,716	1,00	13,19	25,78
0,4	0,988	0,664	0,80	12,32	23,90
0,3	0,986	0,592	0,60	11,07	21,31
0,2	0,983	0,486	0,40	9,15	17,50
0,1	0,981	0,317	0,20	6,02	11,41

Per ogni unità cogenerativa vengono calcolati i seguenti dati della curva prestazionale, in funzione del fattore di carico elettrico:

- **FC_{el}**: fattore di carico elettrico a potenza nominale, [-];
- **γ** e **δ**: coefficienti di calcolo della curva prestazionale standard, [-];
- **$\Phi_{CG,el,out}$**: potenza elettrica prodotta dall'unità cogenerativa, [kW];
- **$\Phi_{CG,ter,out}$**: potenza termica in uscita dall'unità cogenerativa, [kW];
- **$\Phi_{CG,in}$**: potenza termica richiesta in ingresso all'unità cogenerativa, [kW].

In caso di valori noti della curva prestazionale, è possibile inserire i valori desiderati dei coefficienti **γ** e **δ** e della potenza elettrica prodotta **$\Phi_{CG,el,out}$**, sbloccando il relativo lucchetto.

PROFILO DI CARICO PER ACQUA CALDA SANITARIA



Ora [h]	pw,h [%]	Ora [h]	pw,h [%]
1	2,5	13	2,8
2	2,8	14	0,7
3	2,8	15	0,7
4	0,0	16	0,7
5	0,0	17	0,7
6	0,0	18	13,9
7	13,9	19	13,9
8	13,9	20	2,8
9	13,9	21	2,8
10	2,8	22	2,8
11	2,8	23	0,0
12	2,8	24	0,0

Selezionare l'apposito pulsante  per visualizzare la percentuale di carico di ogni ora, rispetto al fabbisogno di acqua calda giornaliero. Il pulsante è abilitato solo nel caso in cui la sezione cogenerativa è a servizio della produzione di acqua sanitaria.

Il **profilo di carico orario standard** previsto all'Appendice G della UNI/TS 11300-4 (e visualizzato nella maschera a lato) è riferito ai **soli edifici residenziali**.

La UNI/TS 11300-4 non fornisce alcuna indicazione in merito ad edifici con destinazione d'uso differente.

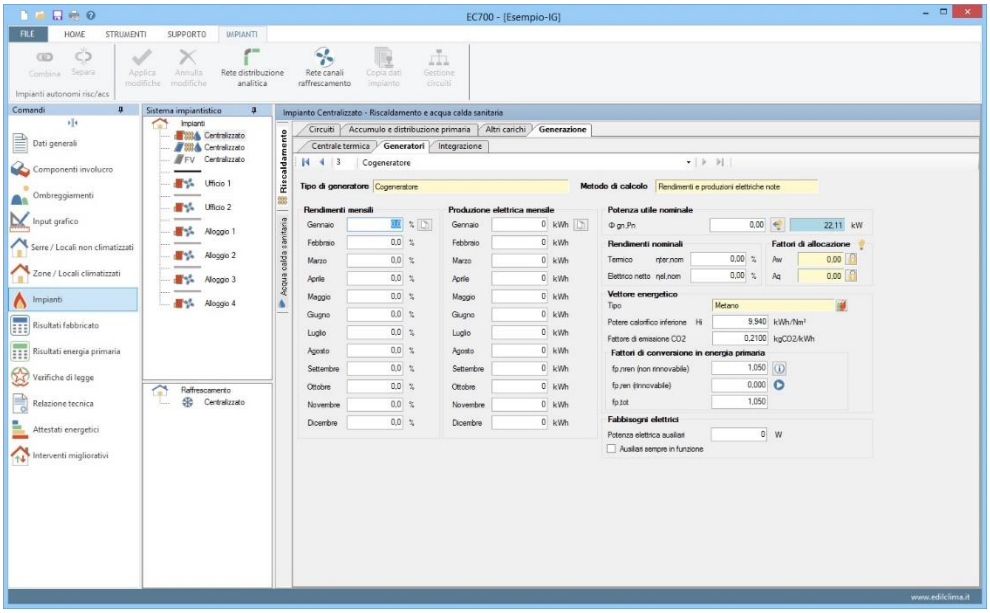
L'utente può impostare l'andamento percentuale orario che ritiene opportuno, aprendo il lucchetto ed inserendo i valori desiderati.

Nota

I valori relativi alle colonne della potenza elettrica prodotta ($\Phi_{CG,el,out}$), della potenza termica in uscita ($\Phi_{CG,ter,out}$) ed in ingresso all'unità cogenerativa ($\Phi_{CG,in}$), verranno compilate solo se nella sezione "Caratteristiche" sono stati compilati i rispettivi valori nominali.

METODO DI CALCOLO BASATO SUI RENDIMENTI E PRODUZIONI ELETTRICHE NOTE

Questa metodologia di calcolo consente di inserire direttamente dei rendimenti di generazione mensili noti e le relative producibilità elettriche mensili.



È stata introdotta per rendere possibile la simulazione dell'edificio di riferimento, necessario per eseguire le nuove verifiche di legge e redigere il nuovo attestato di prestazione energetica ai sensi del D. Interm. 26.6.2015.

Sezione "Caratteristiche":

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

NUMERO UNITÀ COGENERATIVE
Selezionare il numero di unità cogenerative costituenti la sezione cogenerativa. In funzione del numero di unità scelte, i dati di seguito elencati dovranno essere inseriti per ogni unità cogenerativa.

POTENZA TERMICA NOMINALE $\Phi_{CG,ter,out,nom}$ (kW)
Inserire il valore della potenza termica nominale dell'unità cogenerativa.

POTENZA TERMICA NOMINALE MINIMA $\Phi_{CG,ter,out,min}$ (kW)
Inserire il valore della potenza termica nominale minima dell'unità cogenerativa.

POTENZA ELETTRICA NOMINALE $\Phi_{CG,el,out,nom}$ (kW)
Inserire il valore della potenza elettrica nominale netta dell'unità cogenerativa.

RENDIMENTO TERMICO NOMINALE $\eta_{ter,nom}$ (%)
Inserire il valore del rendimento termico nominale dell'unità cogenerativa.

RENDIMENTO ELETTRICO NOMINALE $\eta_{el,nom}$ (%)
Inserire il valore del rendimento elettrico netto nominale dell'unità cogenerativa.

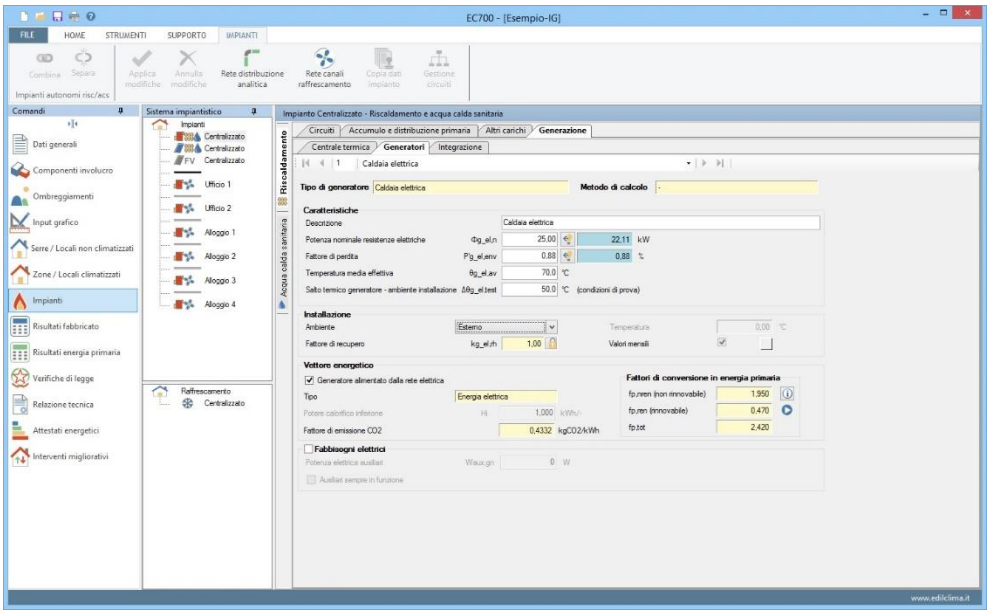
TEMPERATURA MASSIMA DI MANDATA $\theta_{CG,out,max}$ (°C)
Inserire il valore di temperatura massima dell'acqua in uscita dalla sezione cogenerativa. Tale valore viene utilizzato nel calcolo dell'indice di congruità dell'accumulo inerziale, ai fini della verifica del suo dimensionamento.

I dati richiesti nelle sezioni "**Presenza accumulo inerziale**", "**Vettore energetico**" e "**Fabbisogni elettrici**", sono gli stessi precedentemente descritti per l'applicazione del metodo frazionale mensile.

Nella sezione "Fabbisogni elettrici", la potenza elettrica assorbita sarà richiesta per ogni unità cogenerativa scelta nella sezione "Caratteristiche".

6.2.4.8 CALDAIA ELETTRICA

In caso di **Caldaia elettrica** viene visualizzata la seguente maschera d'inserimento dati.



Attenzione

La scelta di tale generatore può avvenire solo in caso di "**Generatore singolo**".

Nella sezione "**Caratteristiche**" specificare i seguenti dati:

POTENZA NOMINALE RESISTENZA ELETTRICHE $\Phi_{g\_el,n}$ (kW)
Inserire il valore di potenza nominale delle resistenza elettriche del generatore, ricavata dai dati dichiarati dal fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, pari al carico termico di progetto della zona (impianti autonomi) o dell'edificio (impianto centralizzato).

FATTORE DI PERDITA $P'_{g\_el,env}$ (%)
Inserire il fattore di perdita dichiarato dal fabbricante, riferito alla potenza nominale delle resistenze elettriche in condizioni di prova. In assenza di dati dichiarati, si consiglia di accettare il valore proposto dal programma, calcolato secondo UNI/TS 11300-2, paragrafo 6.6.4.

TEMPERATURA MEDIA EFFETTIVA $\theta_{g\_el,av}$ (°C)
Inserire il valore di temperatura media effettiva del generatore elettrico.

SALTO TERMICO GENERATORE – AMBIENTE INSTALLAZIONE $\Delta\theta_{g\_el,TEST}$ (°C)
Inserire la differenza fra la temperatura del generatore e l'ambiente di installazione in condizioni di prova. In assenza di dati dichiarati dal fabbricante si assume una differenza di temperatura pari a 50°C.

INSTALLAZIONE
Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del generatore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di recupero $k_{g\_el,rh}$**.



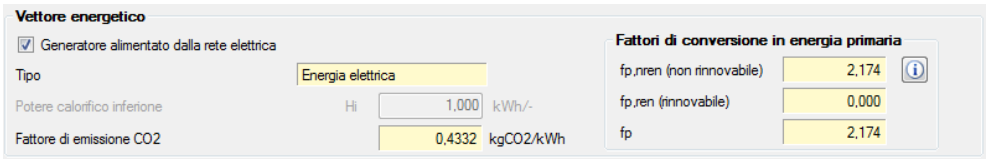
Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono di seguito riportate (rif.: UNI/TS 11300-2, Prospetto B.3):

- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata. In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.
  Selezionando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **FATTORE DI RECUPERO** ovvero il fattore moltiplicativo delle perdite al mantello per tener conto della quota parte recuperata.
Un valore **pari a 1** indica che tutte le perdite del generatore sono perse (installazione all'esterno); un valore **pari a 0** indica che tutte le perdite del generatore sono recuperate (installazione all'interno).
I valori di default proposti si riferiscono al Prospetto B.3 della UNI/TS 11300-2.

VETTORE ENERGETICO

Il programma propone selezionato il check "**Generatore alimentato dalla rete elettrica**" ed i relativi dati risulteranno automaticamente compilati. In questo caso i campi non sono modificabili.



Se si desidera modificare il tipo di vettore energetico, togliere il check "**Generatore alimentato dalla rete elettrica**" e, selezionando il pulsante, scegliere dall'archivio il vettore energetico desiderato.

In dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

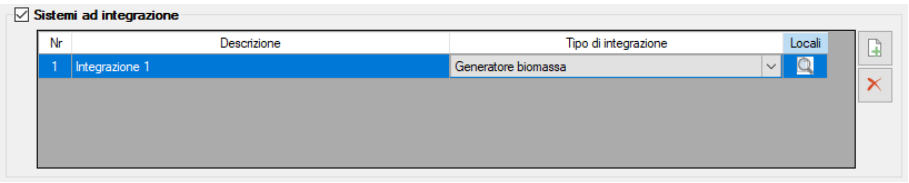
Porre il segno di spunta nella casella "**Fabbisogni elettrici**" per abilitare il calcolo dell'energia elettrica ausiliaria del sistema di generazione a rendimento noto. Se la casella non è selezionata non verranno conteggiati consumi di energia elettrica ausiliaria.

POTENZA ELETTRICA AUSILIARI W

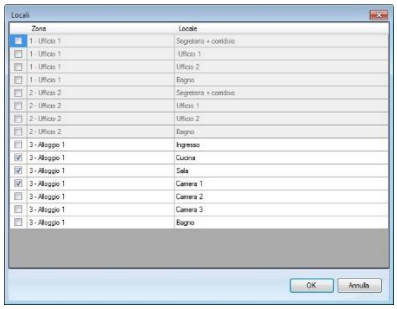
In questo campo si deve inserire la potenza degli ausiliari del generatore elettrico.
Se gli ausiliari sono a funzionamento continuo (oppure se è stata indicata la potenza media assorbita), selezionare la casella "Ausiliari sempre in funzione".

6.2.5 SCHEDA GENERAZIONE (Sistemi ad integrazione)

Nell parte bassa della scheda "Generazione" è possibile selezionare la presenza di un sistema ad integrazione



Dopo aver creato un sistema ad integrazione con l'apposito pulsante, occorre inserire una **descrizione** del sistema, scegliere il **tipo di integrazione** (scegliendo tra generatore a biomassa, rendimento mensile noto, sistema ad espansione diretta, caldaia a condensazione, caldaia tradizionale e caldaia elettrica) e specificare i **locali serviti** dall'impianto.

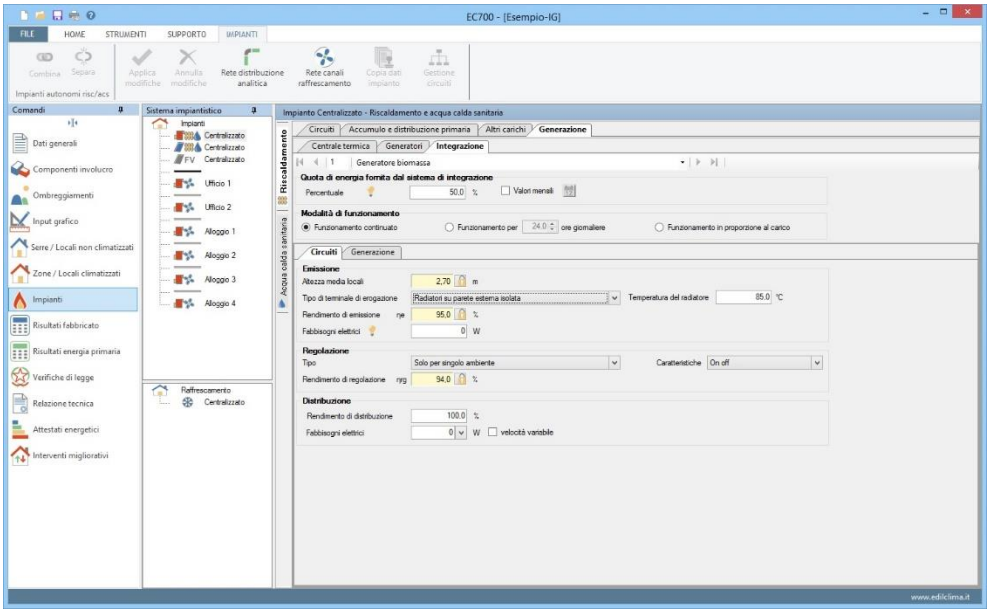


Premendo il pulsante in corrispondenza della colonna “Locali”, viene visualizzata la seguente maschera in cui selezionare i locali serviti del sistema ad integrazione.

Nella scelta dei locali serviti dal sistema ad integrazione occorre considerare quanto segue:

- un sistema ad integrazione può servire **solo locali appartenenti alla stessa zona termica**,
- un locale non può essere servito da due impianti ad integrazione.

Una volta scelto il tipo di integrazione, selezionare la scheda “Integrazione” per procedere all’inserimento dei dati richiesti.



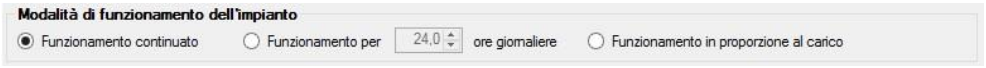
QUOTA DI ENERGIA FORNITA DAL SISTEMA AD INTEGRAZIONE [%]

In questo campo si deve inserire la percentuale del fabbisogno di energia utile che viene fornita dal sistema ad integrazione. Viene proposta una percentuale di default pari al 50% che può essere cambiata a discrezione dell’utente.

Spuntando la casella “**Valori mensili**” e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente le percentuali di copertura per ogni mese dell’anno.

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

In questa sezione occorre fornire al programma le informazioni relative alla **modalità di funzionamento del sistema ad integrazione**.



Funzionamento continuato

Questa selezione indica al programma che il sistema ad integrazione è in funzione per 24 ore al giorno.

Funzionamento per alcune ore giornaliere

Questa selezione indica al programma che il funzionamento del sistema ad integrazione è subordinato ad un interruttore orario. Indicare nel campo le ore giornaliere di accensione.

Funzionamento in proporzione al carico

Questa selezione indica al programma che il sistema ad integrazione viene attivato in funzione del fabbisogno di energia utile richiesto dai locali associati. Il programma calcola automaticamente una durata giornaliera di accensione sulla base della potenza nominale del sistema ad integrazione e del carico applicato.

Nella scheda “**Circuiti**” occorre inserire tutti i dati relativi ai seguenti sottosistemi impiantistici:

- **Emissione**,
- **Regolazione**,
- **Distribuzione**.

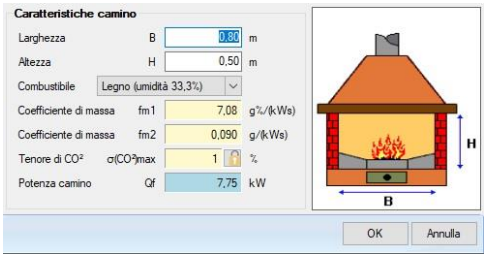
I dati richiesti sono gli stessi già descritti nella sezione relativa ai circuiti di impianto (paragrafo 6.2.1.3).

Nella scheda "**Generazione**" occorre inserire i dati relativi al sistema ad integrazione scelto in precedenza nella scheda "Centrale termica":

- **Generatore a biomassa** (paragrafo 6.2.4.5),
- **Rendimento di generazione mensile noto** (paragrafo 6.2.4.4).
- **Sistema a espansione diretta** (ossia un sistema ad aria con pompa di calore - paragrafo 6.2.4.3),
- **Caldaia tradizionale** (con metodo semplificato, paragrafo 6.2.4.1),
- **Caldaia a condensazione** (con metodo semplificato, paragrafo 6.2.4.1).
- **Caldaia elettrica** (paragrafo 6.2.4.8).

Nota

Nel caso di sistema ad integrazione con **generatore a biomassa** e **fluido termovettore "Aria"**, selezionando il pulsante accanto al campo "Potenza utile nominale" è possibile richiamare la maschera riportata nell'immagine a lato, con cui è possibile determinare il valore di potenza Qf, in funzione delle caratteristiche dimensionali del camino (**Larghezza** e **Altezza**), del **combustibile**, dei **coefficienti di massa** (fm1 e fm2) e del **tenore di CO^2**.



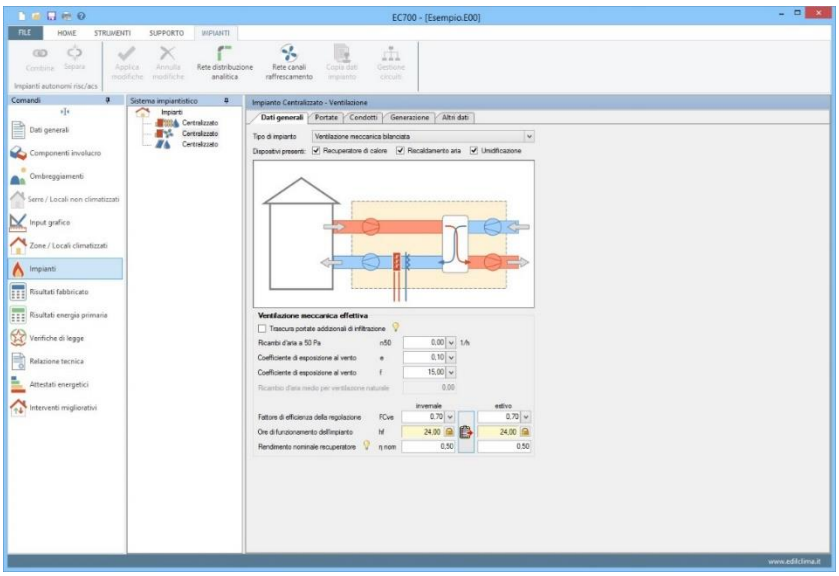
6.3 DATI IMPIANTO VENTILAZIONE

La UNI/TS 11300-2 specifica la metodologia per il calcolo dei fabbisogni di energia per la ventilazione meccanica e per la climatizzazione invernale in presenza di impianti aeraulici.

Attenzione

Si sottolinea che, ai sensi della UNI/TS 11300-2:2014, **rientrano nel calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio "ventilazione"** (denominato $Q_{P,nren,v}$) **solamente i fabbisogni elettrici per la movimentazione dell'aria** (considerando il tempo di funzionamento dell'impianto e gli assorbimenti elettrici dei ventilatori sui condotti).
Gli eventuali fabbisogni di energia termica dovuti ai trattamenti dell'aria (controllo della temperatura e/o umidità), sono considerati a carico del servizio "Riscaldamento" e compariranno pertanto nella scheda "Riscaldamento" della maschera "Risultati energia primaria" (paragrafo 6.10.1).

Per inserire tutti i dati di input richiesti per la caratterizzazione dell'**impianto di ventilazione**, occorre compilare le relative schede secondo le procedure e le indicazioni del presente paragrafo.



Le schede da compilare sono le seguenti:

- **Dati generali**, in cui indicare il tipo di impianto di ventilazione, i dispositivi presenti (recuperatore, riscaldamento aria, umidificazione) e specificare tutti i dati di input necessari al calcolo della ventilazione meccanica effettiva;

- **Portate**, dove viene visualizzato l'elenco dei locali serviti dall'impianto di ventilazione con le relative portate di estrazione e/o immissione;
- **Condotti**, in cui vengono riportate le schede di ciascun condotto caratteristico del tipo di impianto di ventilazione adottato nella scheda "Dati generali";
- **Generazione**, visibile solo in caso di impianto di ventilazione separato, comprendente le caratteristiche del generatore (la scheda è attiva soltanto se nei "Dati generali" è stato selezionato il check "Riscaldamento aria").
- **Altri dati**, con i dati riguardanti la modalità di umidificazione dell'aria e l'eventuale distribuzione primaria (la scheda è attiva solo se è stata indicata la presenza di "Riscaldamento aria" nei "Dati generali");

6.3.1 SCHEDA DATI GENERALI

Nella scheda "**Dati generali**" occorre stabilire il tipo di impianto di ventilazione meccanica mediante la casella combinata "**Tipo di impianto**". Le scelte possibili sono le seguenti:
- Impianto di sola estrazione;
- Impianto di sola immissione;
- Ventilazione meccanica bilanciata (ossia impianto che prevede sia l'immissione che l'estrazione dell'aria).

Mediante un check è possibile indicare se sono presenti i seguenti dispositivi:
- **Recuperatore di calore**, selezionabile solo in caso di impianto di ventilazione meccanica bilanciata;
- **Riscaldamento aria**, non selezionabile se l'impianto è di sola estrazione (indica la presenza di una batteria o di altro dispositivo finalizzato ad immettere negli ambienti l'aria ad una temperatura determinata progettualmente);
- **Umidificazione**, selezionabile solo se è presente il "Riscaldamento aria".

In base alle selezioni effettuate verrà aggiornata l'immagine sottostante.

> ***Attenzione***
> Se nella configurazione generale dell'impianto è stato indicato che l'impianto di ventilazione è **combinato** con quello di riscaldamento oppure che l'impianto è a **tutt'aria**, la presenza del dispositivo di **"Riscaldamento aria"** è obbligatoria in quanto implicitamente è già stata indicata la volontà di associare all'impianto di ventilazione un sistema di generazione.
> Per tale motivo negli impianti di ventilazione combinati e per gli impianti a tutt'aria non è possibile selezionare il tipo di impianto di "Sola estrazione" e il check "Riscaldamento aria" risulta sempre attivo.

Nella sezione "Ventilazione meccanica effettiva" sono riportati i seguenti dati di input:
- **Ricambio d'aria a 50 Pa n_{50} (h^{-1}):** rappresenta il tasso di ricambio d'aria caratteristico medio giornaliero per una differenza tra ambiente interno ed esterno di 50 Pa (la casella combinata riporta i valori suggeriti dal prospetto 9 della UNI/TS 11300-1:2014 in funzione della permeabilità dell'involucro e della destinazione d'uso).
- **Coefficienti di esposizione al vento e ed f (-):** i valori suggeriti dalla casella combinata sono ricavati dal prospetto 10 della prUNI/TS 11300-1:2014 in funzione della classe di schermatura, del tipo di esposizione dell'edificio e del numero di facciate esposte.
- **Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale n (h^{-1}):** il campo è attivo solo se l'impianto di ventilazione serve almeno un locale con ventilazione meccanica ibrida (copresenza di ventilazione meccanica e ventilazione naturale) e rappresenta il ricambio d'aria medio che si ha nel periodo di non funzionamento della ventilazione meccanica (questo si ottiene tramite sistemi di aperture che vengono attivate quando si arresta l'impianto di ventilazione meccanica).

La presenza del check "**Trascura portate addizionali di infiltrazione**" disabilita i tre parametri sopra descritti, e consente di effettuare il calcolo delle dispersioni per ventilazione (valore di Qve visibile nella maschera "Risultati involucro") senza tener conto delle infiltrazioni involontarie ad impianto acceso o spento, determinate ai sensi della UNI/TS 11300-1:2014 in base all'esposizione al vento dell'edificio.

I dati di seguito descritti si riferiscono al calcolo mensile dei fabbisogni di energia. Se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)** i dati presenti in questa sezione saranno differenti: per la procedura operativa e la modalità di compilazione fare riferimento al paragrafo 9.6.

Dati per il calcolo energia invernale ed estiva:
- **Fattore di efficienza della regolazione FC_{ve} (-):** la casella combinata riporta i valori del prospetto 11 della UNI/TS 11300-1:2014 in funzione della destinazione d'uso e del tipo di sensore.
- **Ore di funzionamento dell'impianto (hf):** rappresenta il numero di ore in cui l'impianto è acceso (il valore proposto viene determinato secondo quanto suggerito al prospetto E.1 della UNI/TS 11300-1:2014 in funzione della destinazione d'uso);

- **Rendimento nominale recuperatore η_{nom} (-):** rappresenta il rendimento del recuperatore di calore (se presente) alla portata d'aria nominale.

> ***Attenzione***
>
> Il valore inserito per il **rendimento nominale** del recuperatore da adottare per il calcolo di energia **invernale viene automaticamente ridotto di 0,1 punti** dal software per tenere conto che all'interno del recuperatore circola una portata differente da quella nominale, come richiesto dalla UNI/TS 11300-1:2014 in appendice F.
> Se si desidera annullare questa correzione (ad esempio in caso di coincidenza tra la portata nominale e quella circolante) è sufficiente aumentare di 0,1 il valore che si desidera inserire.

I dati per il calcolo dell'energia estiva possono essere acquisiti da quelli invernali premendo l'apposito pulsante.
Ai fini del calcolo estivo i dati sopra riportati influenzano unicamente il calcolo delle dispersioni per ventilazione (termine $Q_{C,ve}$ in risultati involucro).

Ai fini del calcolo invernale tali dati, oltre che a determinare le dispersioni per ventilazione, concorrono alla determinazione delle temperature e delle portate circolanti nei condotti, e hanno quindi influenze sui fabbisogni termici ed elettrici per il riscaldamento dell'aria e l'umidificazione.

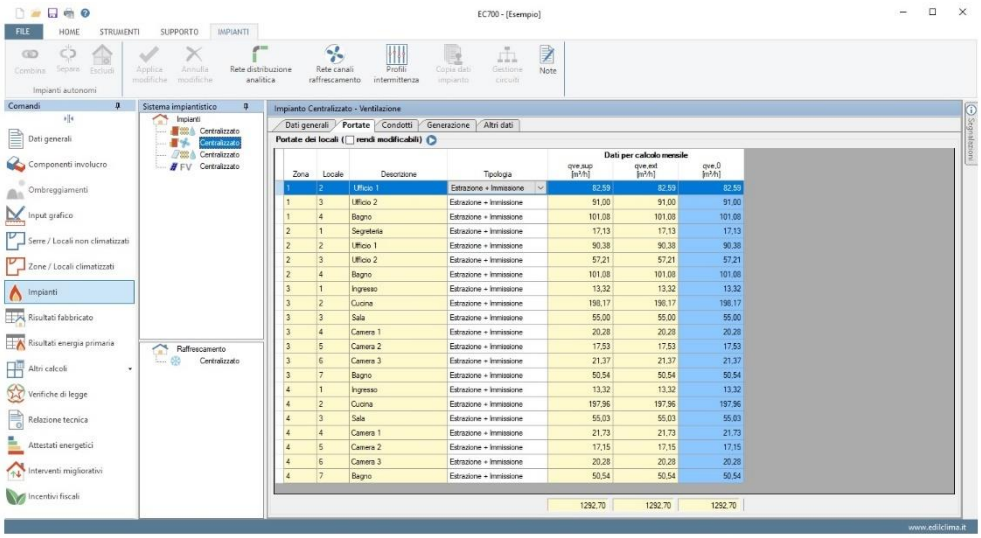
> ***Nota***
>
> La pubblicazione della UNI/TS 11300-3:2010 è antecedente alla stesura della UNI/TS 11300-1:2014. Per tale motivo allo stato attuale (e in generale fino al termine del processo di revisione della UNI/TS 11300-3, i cui tempi sono ancora incerti), il calcolo dell'impianto di ventilazione meccanica non è correlato al fabbisogno per raffrescamento e non sono previsti i dati di input per il raffreddamento e la deumidificazione dell'aria.

6.3.2 SCHEDA PORTATE

6.3.2.1 IMPIANTI DI VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA E AD ARIA PRIMARIA

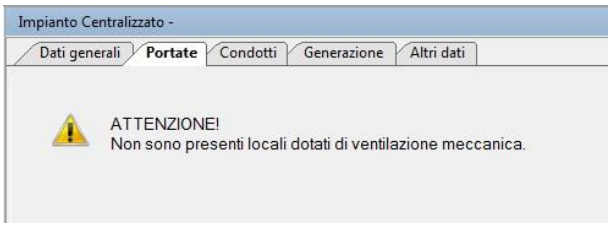
In caso di impianti di VMC senza riscaldamento dell'aria o in caso di impianti ad aria primaria, la scheda delle portate viene compilata come di seguito descritto.
Nella scheda "**Portate**" viene proposto l'elenco dei locali per i quali nella maschera "Zone/Locali climatizzati" è stata indicata la presenza di ventilazione meccanica, relativi a:

- tutte le zone presenti nel lavoro, se l'impianto di ventilazione è centralizzato;
- la zona in oggetto, se l'impianto di ventilazione è autonomo.



Nota

Se all'interno dell'edificio o della zona in oggetto sono presenti soltanto locali dotati di ventilazione naturale, all'interno della tabella viene segnalata l'anomalia con il seguente avviso:



In questo caso è necessario modificare le impostazioni dei locali selezionando l'opzione di ventilazione "Meccanica" come indicato al paragrafo 5.8.2.

All'interno della tabella **"Portate dei locali"**, per ciascun locale viene richiesta:

- La **Tipologia**, specificando se il locale è di estrazione, di immissione, di immissione ed estrazione o di transito compatibilmente con la tipologia di impianto specificata nella scheda "Dati generali".
- La **portata d'aria immessa $q_{ve,sup}$** (m^3/h), la casella è abilitata solamente per i locali in cui sia prevista l'immissione di aria in ambiente.
- La **portata d'aria estratta $q_{ve,ext}$** (m^3/h), la casella è abilitata solamente per i locali in cui sia prevista l'estrazione di aria dagli ambienti.
- La **portata minima di progetto $q_{ve,0}$** (m^3/h), la casella non è mai compilabile e rappresenta il valore calcolato in base alla compilazione dei locali e alle indicazioni della UNI/TS 11300-1:2014.

Metodo di calcolo	Tipologia di impianto	Colonna Tipologia	Colonna $q_{ve,sup}$	Colonna $q_{ve,ext}$
Calcolo con ricambi d'aria	Impianto di sola estrazione	Estrazione	-	= $q_{ve,0}$
	Impianto di sola immissione	Immissione	= $q_{ve,0}$	-
	Ventilazione meccanica bilanciata	Estrazione + Immissione	= $q_{ve,0}$	= $q_{ve,0}$
Calcolo portate secondo UNI 10339	Impianto di sola estrazione	Estrazione	-	= $q_{ve,0}$
	Impianto di sola immissione	Immissione	= $q_{ve,0}$	-
	Ventilazione meccanica bilanciata	Immissione o Estrazione in base alle indicazioni del prospetto III della UNI 10339.	= $q_{ve,0}$	= $q_{ve,0}$

Nota

Il **prospetto III della norma UNI 10339** (di cui viene riportato un piccolo estratto), indica le portate di aria esterna o di estrazione da adottare nei calcoli in relazione alla categoria di edificio e all'uso del locale.
I locali per i quali viene indicata la voce "estrazioni" vengono automaticamente compilati come locali di estrazione, tutti gli altri locali sono considerati locali di immissione.

Prospetto III - Portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile

Categorie di edifici	Portata di aria esterna o di estrazione Q_{op} (10^{-3} m^3/s per persona)	Q_{os} (10^{-3} m^3/s m^2)	Note
EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA E ASSIMILABILI			
RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO			
- Abitazioni civili:			
• soggiorni, camere da letto	11	-	
• cucina, bagni, servizi	estrazioni		A
- Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi:			
• sale riunioni	9*	-	-
• dormitori/camere	11	-	-
• cucina	-	16,5	-
• bagni/servizi	estrazioni		A

Se si desidera modificare manualmente i valori delle colonne $q_{ve,sup}$ e $q_{ve,ext}$, è possibile selezionare il check "**rendi modificabili**" situato in corrispondenza dell'intestazione della tabella.
In coda alla tabella vengono visualizzati i valori complessivi di portata immessa ed estratta (se entrambe presenti per la tipologia di impianto considerata).

Qualora la portata complessivamente estratta risulti superiore a quella complessivamente immessa, viene visualizzato un segnale di warning in cui si consiglia di rivedere i valori inseriti.

Attenzione

Ai fini della determinazione delle portate nei condotti da adottare nei calcoli successivi, nel caso di impianti di sola immissione o di sola estrazione, viene considerato il valore massimo tra i valori di $q_{ve,sup}$ e $q_{ve,ext}$ e la portata minima di progetto $q_{ve,0}$.

6.3.2.2 IMPIANTI A TUTT'ARIA

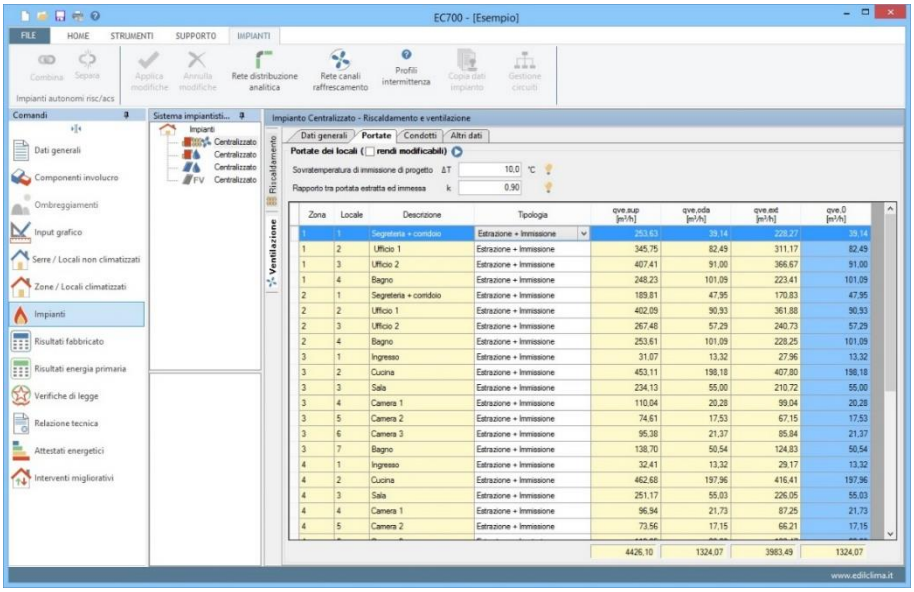
In caso di impianti a tutt'aria, la scheda delle portate viene compilata come di seguito descritto.
Nella scheda "**Portate**" viene proposto l'elenco dei locali per i quali nella maschera "Zone/Locali climatizzati" è stata indicata la presenza di ventilazione meccanica, relativi a:

- tutte le zone presenti nel lavoro, se l'impianto di ventilazione è centralizzato;
- la zona in oggetto, se l'impianto di ventilazione è autonomo.

Nella sezione superiore della maschera, ai fini della compilazione della tabella delle portate sottostanti, vengono richiesti i seguenti dati di input:

- **Sovratemperatura di immissione di progetto** [°C], inserire la differenza tra la temperatura interna di set-point dei locali riscaldati e la temperatura di immissione dell'impianto tutt'aria. Tale valore è soltanto indicativo, poiché il programma provvederà, in base alle portate risultanti e agli altri dati del progetto, a calcolare mese per mese le temperature effettive di immissione. Il valore viene utilizzato per compilare la colonna $q_{ve,sup}$, che rappresenta l'aria totale immessa negli ambienti, sulla base della potenza invernale calcolata per ciascun locale in base alla norma UNI EN 12831.
- **Rapporto tra portata estratta ed immessa** [-], il termine k è così utilizzato: $q_{ve,ext} = k \cdot q_{ve,sup}$ e rappresenta pertanto la proporzione tra aria immessa ed estratta, inferiore a 1 in modo tale da garantire che complessivamente i locali non risultino in depressione.

La compilazione delle portate può essere modificata e personalizzata dal progettista, apponendo il check nella casella "Rendi modificabili" e modificando manualmente i valori direttamente all'interno delle tabelle.



Nota

Nel caso di impianti a tutt'aria è comunque possibile inserire locali dotati di **ventilazione naturale**, anche se poco indicato. In presenza di impianto a tutt'aria si intende infatti che tutto il carico dell'edificio sia esaudito unicamente da questo impianto, senza che ci sia un altro impianto idronico a supporto. In questo caso il fabbisogno per il rinnovo naturale dell'aria di tali locali verrà comunque conteggiato nel calcolo dell'energia, e quindi della temperatura di immissione, da fornire con la portata d'aria immessa nei locali dotati di ventilazione meccanica.

All'interno della tabella **"Portate dei locali"**, per ciascun locale viene richiesta:

- La **Tipologia**, specificando se il locale è di estrazione, di immissione, di immissione ed estrazione o di transito compatibilmente con la tipologia di impianto specificata nella scheda "Dati generali".
- La **portata d'aria immessa $q_{ve,sup}$** (m^3/h), la casella è abilitata solamente per i locali in cui sia prevista l'immissione di aria in ambiente e rappresenta la portata totale immessa, compresa l'aria ricircolata.
- La **portata d'aria esterna $q_{ve,oda}$** (m^3/h), la casella è abilitata solamente per i locali in cui sia prevista l'immissione di aria in ambiente e rappresenta l'aria di rinnovo esterna ($q_{ve,sup}$ - $q_{ve,oda}$ = aria ricircolata).
- La **portata d'aria estratta $q_{ve,ext}$** (m^3/h), la casella è abilitata solamente per i locali in cui sia prevista l'estrazione di aria dagli ambienti.
- La **portata minima di progetto $q_{ve,0}$** (m^3/h), la casella non è mai compilabile e rappresenta il valore calcolato in base alla compilazione dei locali e alle indicazioni della UNI/TS 11300-1:2014.

La colonna "Tipologia" risulta sempre automaticamente compilata in base al tipo di calcolo della portata e alla tipologia di impianto di ventilazione, secondo i criteri indicati nel paragrafo 6.3.2.1.

6.3.3 SCHEDA CONDOTTI

La scheda "**Condotti**" viene configurata a seconda del tipo di impianto indicato nella scheda "Dati generali" e prevede le seguenti sezioni:

- Immagine schematica dei condotti interessati dal tipo di impianto, che rappresenta un particolare dell'immagine rappresentata nei "Dati generali" comprendente le legende dei vari tratti;
- Schede "Tratto ETA", "Tratto SUP" e "Tratto ODA", comprendenti i dati di seguito descritti e abilitate in relazione alla tipologia di impianto scelta.

Le sigle indicate per ciascun tratto hanno il seguente significato:

- **ETA**: condotto di estrazione dagli ambienti (extracted air);
- **SUP**: condotto di immissione negli ambienti (supply);
- **ODA**: condotto di aspirazione dell'aria esterna (outdoor air);
- **EHA**: condotto di espulsione dell'aria in uscita dal recuperatore, non interessato dai calcoli e visualizzato solo nell'immagine (exhausted air).

Le schede relative ai tratti sono abilitate in base al tipo di impianto e alla presenza del check "Recuperatore" indicati nei "Dati generali":

Tipo di impianto	Recuperatore	Tratto ETA	Tratto SUP	Tratto ODA
Impianto di sola estrazione	-	Attivo	Disabilitato	Disabilitato
Impianto di sola immissione	-	Disabilitato	Attivo	Disabilitato
Ventilazione meccanica bilanciata	Presente	Attivo	Attivo	Attivo
	Assente	Attivo	Attivo	Disabilitato
Impianto a tutt'aria	Presente	Attivo	Attivo	Attivo
	Assente	Attivo	Attivo	Disabilitato

6.3.3.1 SCHEDA "Tratto ETA"

Nella scheda "Tratto ETA" vengono richiesti i seguenti dati:

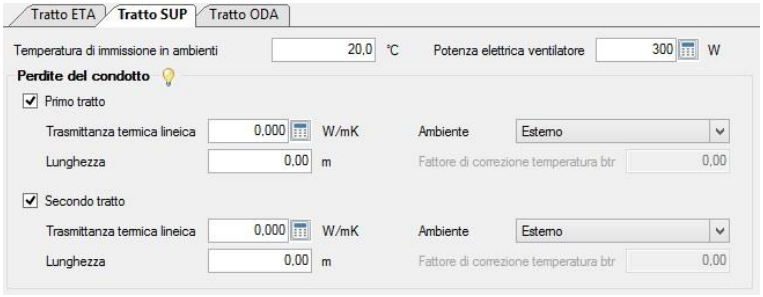
- **Temperatura di estrazione da ambienti (°C)**, rappresenta la media delle temperature interne per il calcolo dell'energia invernale indicate nei locali, pesata rispetto alle portate di estrazione.
- **Potenza elettrica ventilatore (W)**, rappresenta la potenza assorbita dal ventilatore, premendo il pulsante con la calcolatrice è possibile calcolare ed acquisire un valore, come descritto al paragrafo 6.3.3.4.
- **Sezione "Perdite del condotto"**, in cui vengono richiesti i dati relativi ai condotti di estrazione posti all'esterno o in locali non climatizzati, come descritto al paragrafo 6.3.3.5. Nel caso di impianto di sola estrazione o di impianto di ventilazione meccanica bilanciata privo di recuperatore, tali dati vengono disabilitati in quanto le perdite dei condotti di estrazione risultano ininfluenti ai fini dei calcoli.



6.3.3.2 SCHEDA "Tratto SUP"

Nella scheda "Tratto SUP" vengono richiesti i seguenti dati:

- **Temperatura di immissione in ambienti (°C)**, visibile soltanto se è stato selezionato il check "Riscaldamento aria" nella scheda "Dati generali", rappresenta la temperatura a cui viene immessa negli ambienti l'aria riscaldata dalla batteria, ed è un dato di input stabilito dal progettista. Nel caso di impianti a tutt'aria tale dato non è inputabile poiché calcolato dal software in base alle portate indicate nella scheda precedente.
- **Potenza elettrica ventilatore (W)**, rappresenta la potenza assorbita dal ventilatore, premendo il pulsante con la calcolatrice è possibile calcolare ed acquisire un valore, come descritto al paragrafo 6.3.3.4.
- Sezione "**Perdite del condotto**", in cui vengono richiesti i dati relativi ai condotti di estrazione posti all'esterno o in locali non climatizzati, come descritto al paragrafo 6.3.3.5.



6.3.3.3 SCHEDA "Tratto ODA"

Nella scheda "Tratto ODA" vengono richiesti i seguenti dati:

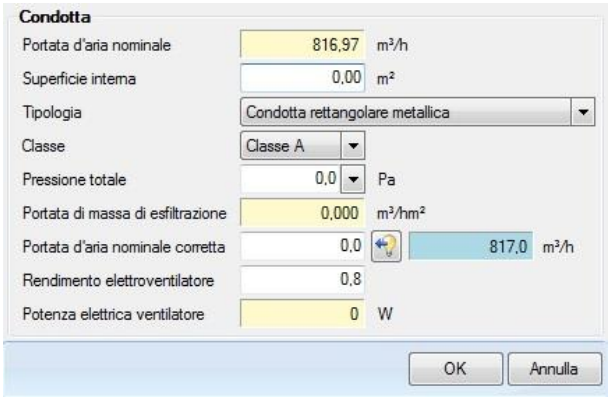
- **Differenza di temperatura scambio con il terreno (°C)**, dato di input del progettista, rappresenta l'incremento, rispetto alla temperatura esterna, della temperatura dell'aria aspirata nel condotto ODA, dovuto agli scambi termici con il terreno.
- **Potenza elettrica ventilatore (W)**, rappresenta la potenza assorbita dal ventilatore, premendo il pulsante con la calcolatrice è possibile calcolare ed acquisire un valore, come descritto al paragrafo 6.3.3.4.
- **Sezione "Perdite del condotto"**, in cui vengono richiesti i dati relativi ai condotti di estrazione posti all'esterno o in locali non climatizzati, come descritto al paragrafo 6.3.3.5.



6.3.3.4 POTENZA ELETTRICA DEI VENTILATORI

All'interno delle schede "Tratto ETA", "Tratto SUP" e "Tratto ODA", viene richiesta la potenza elettrica del ventilatore (W): tale dato, se noto, può essere editato direttamente all'interno della casella. In alternativa può essere calcolato premendo il pulsante con la calcolatrice ed inserendo i seguenti dati:

- **Portata d'aria nominale (m^3/h)**: rappresenta la portata d'aria circolante nel condotto in esame.
- **Superficie interna (m^2)**: indicare la superficie interna complessiva di tutti i condotti di estrazione/immissione/aspirazione, compresi quelli collocati all'interno degli ambienti riscaldati (tale valore serve a determinare le perdite di esfiltrazione).
- **Tipologia**: indicare la tipologia di condotto (in relazione alla forma ed al materiale).
- **Classe**: indicare la classe di tenuta della condotta.
- **Pressione totale (Pa)**: indicare la pressione nella condotta o selezionare uno dei valori proposti ricavati dal prospetto C.4 della prUNI/TS 11300-2:2013.
- **Portata di massa di esfiltrazione (m^3/hm^2)**: valore calcolato in base alla pressione totale, alla tipologia e alla classe dei condotti secondo i prospetti C.1, C.2 e C.3 della UNI/TS 11300-2:2014.
- **Portata d'aria nominale corretta (m^3/h)**: rappresenta la portata circolante nei condotti tenuto conto delle perdite di esfiltrazione.
- **Rendimento elettroventilatore**: inserire il rendimento del ventilatore (valore da 0 a 1), ottenuto per le condizioni di impiego della curva caratteristica fornita dal produttore (il programma propone di default un valore pari a 0,8).
- **Potenza elettrica ventilatore**: rappresenta la potenza elettrica assorbita dal ventilatore, calcolata secondo il paragrafo 8.1.3 della UNI/TS 11300-2:2014.



Il metodo di calcolo per la determinazione della potenza elettrica dei ventilatori è conforme al paragrafo C.2.4 della UNI/TS 11300-2:2014, dove si prevede che vengano considerate anche le perdite di esfiltrazione delle condotte (omesse ai fini delle valutazioni termiche).

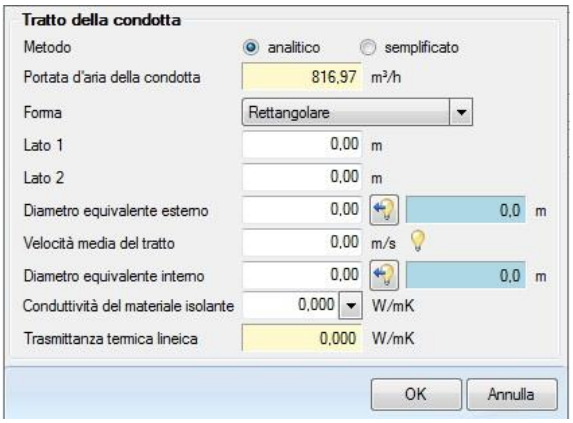
6.3.3.5 PERDITE DEL CONDOTTO

All'interno delle schede "Tratto ETA", "Tratto SUP" e "Tratto ODA", è presente la sezione "Perdite del condotto": in questa sezione vanno inserite le caratteristiche dei tratti di condotti posti o all'esterno o in locali non climatizzati (a tal proposito è previsto che possano essere inseriti due tratti, per consentire la simulazione di canalizzazioni sottoposte ad entrambi gli ambienti).

Se non viene messo alcun check nella sezione "Perdite del condotto", ossia si ritiene che non ci siano perdite che possano causare decadimenti di temperatura, il programma considererà che all'interno del condotto in esame la temperatura di ingresso sia identica a quella di uscita.
Tale situazione è ammessa dalla UNI/TS 11300-1:2014 per sistemi di ventilazione a doppio condotto con recuperatore a singole unità immobiliari (come indicato all'Appendice F).

Se viene selezionato il check in corrispondenza della casella "Primo tratto" o "Secondo tratto", vengono richiesti i seguenti dati:

- **Trasmittanza termica lineica del condotto (W/mK)**, editabile dall'utente o calcolata mediante il pulsante con la calcolatrice dopo aver specificato la geometria della sezione ed il tipo di isolamento, come descritto di seguito;
- **Lunghezza del condotto (m)**, inserire la lunghezza complessiva dei condotti posti all'esterno o in locale non climatizzato;
- **Ambiente di esposizione**;
- **Fattore di correzione temperatura btr**, attivo se la tubazione è posta in un locale non climatizzato.



Se si desidera effettuare il calcolo della trasmittanza lineica di un tratto di condotta, il pulsante con la calcolatrice apre la finestra "Tratto della condotta" in cui occorre specificare se si desidera effettuare un calcolo analitico o semplificato.
Se viene selezionata il metodo "analitico", i dati visualizzati sono i seguenti:

- **Portata d'aria della condotta (m^3/h)**, il campo riporta la portata d'aria complessivamente circolante nella condotta in oggetto, calcolata in base ai dati inseriti nella scheda "Portate".
- **Forma**, in cui specificare se la condotta è rettangolare o circolare. In caso di condotta rettangolare occorre specificare anche la lunghezza dei due lati nelle caselle successive.
- **Diametro equivalente esterno (m)**, in caso di condotta rettangolare è possibile acquisire il valore proposto, calcolato utilizzando la formula A.59 dell'Appendice A alla UNI/TS 11300-2. Si precisa che quest'ultima è utilizzabile soltanto per condotte aventi un rapporto di forma inferiore o uguale a 4.

- **Velocità media del tratto (m/s)**, richiesta solamente per condotte di forma rettangolare ed utilizzata per il calcolo del valore proposto del diametro equivalente interno (secondo la formula A.60 dell'Appendice A alla UNI/TS 11300-2). In assenza di dati di progetto la UNI/TS 11300 fornisce all'Appendice A i valori di riferimento per alcune destinazioni d'uso (riportati nella nota seguente).
- **Diametro equivalente interno (m)**, in caso di condotta rettangolare è possibile acquisire il valore proposto, calcolato utilizzando la formula A.60 dell'Appendice A alla UNI/TS 11300-2.
- **Conduttività del materiale isolante (W/mK)**, in assenza di dati di progetto è possibile selezionare un valore tra quelli proposti dalla casella combinata, che riporta i materiali più frequenti.
- **Trasmittanza termica lineica (W/mK)**, dopo aver terminato l'inserimento dei dati di input il programma visualizza il valore risultante: premere OK per proseguire con la compilazione del lavoro.

Se viene selezionata il metodo "semplificato", i dati visualizzati sono i seguenti:

- **Portata d'aria della condotta (m^3/h)**, il campo riporta la portata d'aria complessivamente circolante nella condotta in oggetto, calcolata in base ai dati inseriti nella scheda "Portate".
- **Velocità media del tratto (m/s)**, in assenza di dati di progetto la UNI/TS 11300 fornisce all'Appendice A i valori di riferimento per alcune destinazioni d'uso (riportati nella nota seguente).
- **Diametro equivalente interno (m)**, in caso di condotta rettangolare è possibile acquisire il valore proposto, calcolato utilizzando la formula A.60 dell'Appendice A alla UNI/TS 11300-2.
- **Trasmittanza termica lineica (W/mK)**, dopo aver terminato l'inserimento dei dati di input il programma visualizza il valore risultante: premere OK per proseguire con la compilazione del lavoro.

Nota

I **prospetti A.7, A.8, A.9 e A.13 della UNI/TS 11300-2** forniscono dei valori di riferimento per la velocità dell'aria all'interno delle condotte. Si riportano di seguito i valori indicati.

Prospetto A.7:

Applicazioni	Velocità dell'aria nelle condotte principali (m/s)	Velocità dell'aria nelle condotte secondarie (m/s)
Teatri e auditorium	3,5	2,5
Appartamenti, alberghi e ospedali	4,0	3,0
Uffici privati, uffici direzionali e biblioteche	5,0	4,0
Uffici aperti, ristoranti e banche	6,0	5,0
Bar e magazzini	6,0	5,0
Industrie	6,5	5,0

Prospetto A.8 – Velocità raccomandate sulle griglie di ripresa aria

Posizione griglia	Velocità (m/s)
Al di sopra di zone occupate	4,0
Entro le zone occupate, ma non vicino ai posti a sedere	3,0 ÷ 4,0
Entro le zone occupate, vicino ai posti a sedere	2,0 ÷ 3,0
Griglia a parete o su porte	1,0 ÷ 1,5
Passaggio sotto le porte sopraelevate	1,0 ÷ 1,5

Prospetto A.9 – Velocità frontale per griglie di presa aria e per griglie di espulsione aria

Griglia	Velocità (m/s)	
Ripresa o estrazione	per v ≥ 3300 L/s	2,0
	per v < 3300 L/s	2,0 ÷ 1,0
Espulsione	per v ≥ 2400 L/s	2,5
	per v < 2400 L/s	2,5

Prospetto A.13 – Velocità massime di efflusso dell'aria da bocchette

Destinazione	Velocità (m/s)
Studi radiofonici, sale da concerto	1,5 ÷ 2,0
Abitazioni e camere	2,5 ÷ 3,0
Teatri, uffici privati	2,5 ÷ 3,5
Cinematografi, uffici normali	5,0 ÷ 6,0
Saloni impiegati, ristoranti, negozi	6,0 ÷ 7,0
Fabbricati industriali	7,0 ÷ 10

In presenza di due tratti, **per "Primo tratto" si intende l'insieme di condotte che si incontra per primo rispetto alla direzione del flusso**.

EDILCLIMA

6.3.4 SCHEDA GENERAZIONE

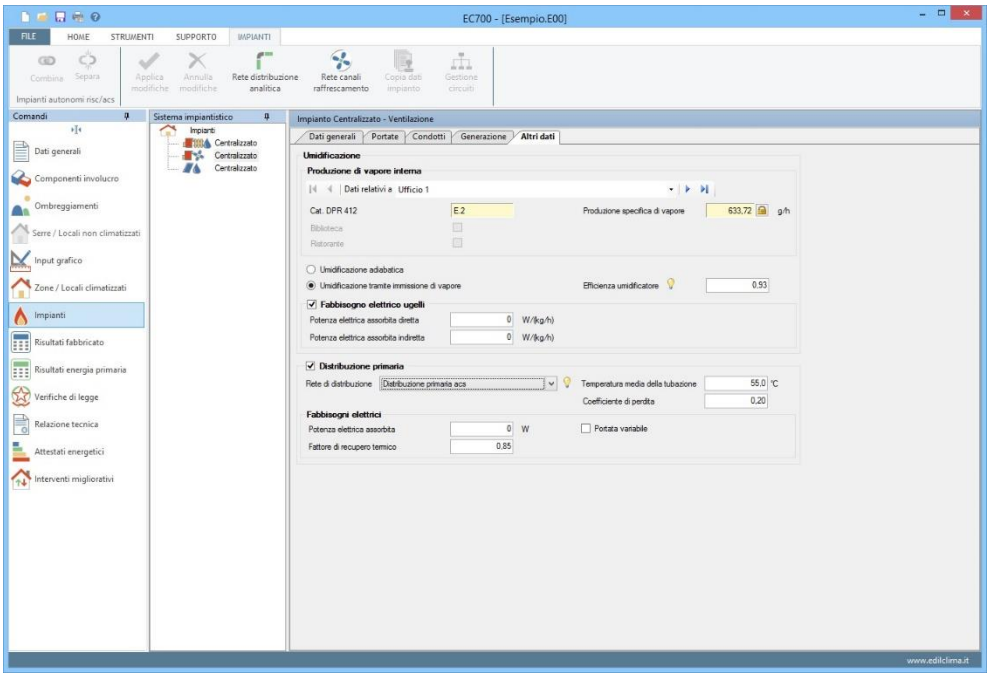
La scheda "**Generazione**" viene visualizzata solo se l'impianto di ventilazione è separato.
È possibile valutare le perdite del sistema di generazione dedicato inserendo manualmente i dodici valori mensili di rendimento, in analogia a quanto indicato per il servizio di riscaldamento al paragrafo 6.2.4.4.

6.3.5 SCHEDA ALTRI DATI

La scheda "**Altri dati**" contiene i dati riguardanti l'umidificazione dell'aria e la rete di distribuzione primaria (ossia i dati per il calcolo delle perdite del circuito di collegamento tra la batteria ed il generatore di calore). Tale scheda è disabilitata se non è presente il check "Riscaldamento aria" nella scheda "Dati generali".

La scheda contiene i dati di seguito descritti.
Sezione umidificazione:

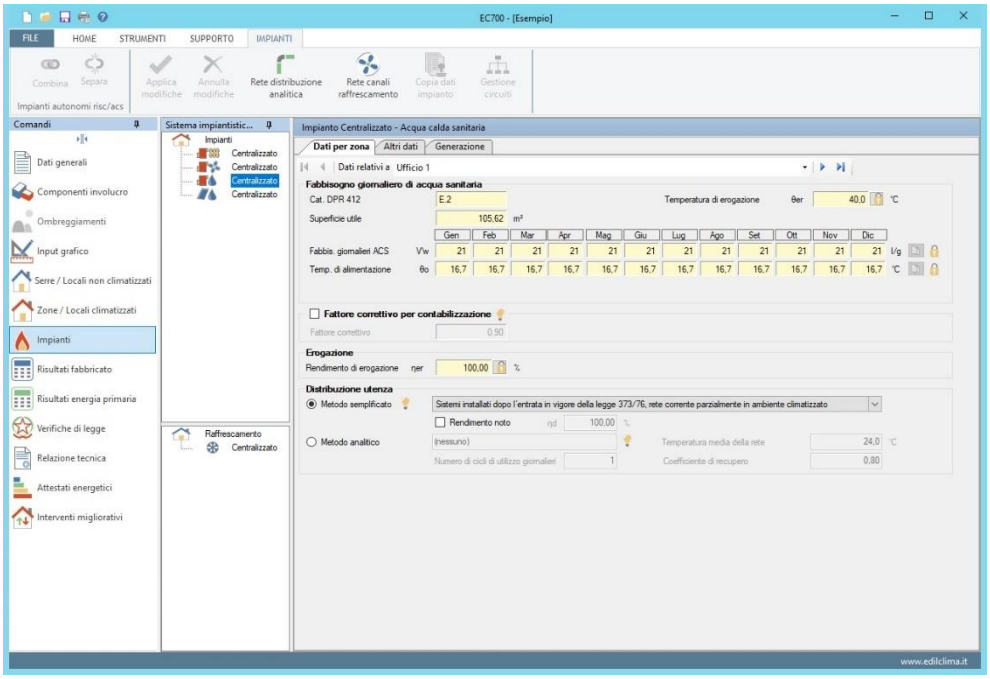
- **Produzione specifica di vapore interna (g/h)**: determinata in funzione del prospetto E.3 della UNI/TS 11300-1:2013 a seconda della destinazione d'uso della zona termica; il dato viene sempre calcolato per ciascuna zona e, in presenza di impianto di ventilazione centralizzato, viene visualizzata una barra di scorrimento in cui è possibile visualizzare in successione i dati relativi a tutte le zone del progetto.
  I check "Biblioteca" e "Ristorante" servono a determinare più precisamente la portata di vapore acqueo rispetto alle indicazioni del progetto di norma e sono attivi in caso di categorie E.4(2) ed E.4(3).
- **Umidificazione adiabatica / Umidificazione tramite immissione di vapore**: l'umidificazione dell'aria può essere effettuata mediante differenti trattamenti.
  Nel caso di umidificazione adiabatica, il fabbisogno energetico per umidificazione va a sommarsi al fabbisogno di energia termica della batteria di riscaldamento e risulta quindi erogato dal sottosistema di generazione della ventilazione.
  In caso di umidificazione tramite immissione di vapore, il fabbisogno risulta soddisfatto da apparecchi elettrici, il cui rendimento complessivo deve essere inserito nella casella "Efficienza umidificatore" (per questo dato la UNI/TS 11300-2 suggerisce un valore pari a 0,93 nel caso di sistemi con regolazione della portata di vapore).
- **Fabbisogno elettrico ugelli**: in questa sezione occorre indicare, come indicato al paragrafo C.3.2.3. della UNI/TS 11300-2, la potenza elettrica assorbita dall'umidificatore, espressa in W per kg/h di umidità prodotta e composta da due tipologie di assorbimenti:
  - **Diretto**, ovvero il fabbisogno elettrico necessario per l'alimentazione delle apparecchiature (comprensivo dell'assorbimento del compressore relativamente agli atomizzatori ad aria compressa e del ventilatore per gli apparecchi che ne sono provvisti). Tale assorbimento è riferito alla produzione nominale e costante durante il periodo di funzionamento, mentre per altre apparecchiature (atomizzatori ad acqua pressurizzata, ad aria compressa e ad ultrasuoni) questo valore è pressoché proporzionale alla produzione effettiva di acqua atomizzata.
  - **Indiretto**, ovvero il fabbisogno elettrico necessario a vincere le perdite di carico del separatore di gocce (quando installato) e nel caso degli umidificatori a pacco dell'apparecchio stesso, tale assorbimento è costante e sempre presente, anche quando l'umidificatore è inattivo.



Nel caso in cui la batteria di riscaldamento sia alimentata da una rete con fluido termovettore acqua, è infine possibile considerare la presenza del circuito di distribuzione primaria, inteso come circuito di collegamento tra la batteria e il generatore di calore.
La modalità di scelta della **rete di distribuzione** e del **coefficiente di perdita** sono analoghe a quanto già descritto in precedenza nella scheda "Sottosistemi", nella sezione relativa alla distribuzione del servizio riscaldamento (paragrafo 6.2.2.2).
Nel caso di impianto a tutt'aria la sezione relativa alla distribuzione primaria è disabilitata poiché già previste nelle schede riguardanti l'impianto di riscaldamento.

6.4 DATI IMPIANTO ACQUA SANITARIA

Per inserire tutti i dati di input richiesti per la caratterizzazione dell'**impianto di acqua calda sanitaria**, occorre compilare una serie di maschere organizzate in maniera gerarchica, secondo le procedure e le indicazioni del presente paragrafo.



Le schede da compilare sono relative a:

- **Dati per zona**, per l'inserimento dei dati caratteristici della singola zona termica: fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria, sottosistemi di erogazione, distribuzione e accumulo (paragrafo 6.4.1).
- **Altri dati**, per l'inserimento dei dati comuni a tutte le zone termiche inserite: accumulo centralizzato, rete di ricircolo e di distribuzione primaria (paragrafo 6.4.2).
- **Generazione**, per l'inserimento dei dati del sistema di generazione dedicato alla sola produzione di acqua per usi igienico-sanitari (paragrafo 6.4.4).

Nota

La scheda "Generazione" sarà attiva solo in caso di generatore dedicato alla sola produzione di acqua calda sanitaria. In caso di produzione combinata (riscaldamento + acqua sanitaria) le caratteristiche del generatore di calore dovranno essere specificate nella sezione relativa al riscaldamento (paragrafo 6.2.4).

6.4.1 SCHEDA DATI PER ZONA

I dati richiesti nella scheda "**Dati per zona**" devono essere inseriti **per ogni zona presente nel lavoro**. Mediante l'apposita barra di scorrimento posta nella parte alta della maschera, è possibile scorrere in successione i dati relativi a tutte le zone del progetto.



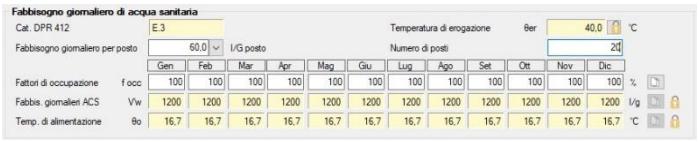
SEZIONE FABBISOGNO GIORNALIERO DI ACQUA SANITARIA

I dati richiesti per il calcolo dei **fabbisogni giornaliero di acqua calda sanitaria V'$_w$**, variano in base alla destinazione d'uso della zona (**categoria DPR 412**).
La categoria DPR 412 della zona viene attribuita nella maschera "Zone", premendo il pulsante **ZONE/LOCALI CLIMATIZZATI** dalla barra dei comandi (paragrafo 5.8.1).

Secondo la **Specifica Tecnica UNI/TS 11300-2**, per le zone destinate ad abitazione (categoria E.1), ad uffici (categoria E.2) e ad esercizi commerciali con l'obbligo di servizi igienici per il pubblico (categoria E.5), il calcolo si effettua in funzione della **superficie utile** dell'unità immobiliare.



Il valore di **superficie utile** della zona, indicato nel campo a sfondo giallo, corrisponde a quanto definito in sede di inserimento delle caratteristiche dell'involucro edilizio nella maschera "Zone" (paragrafo 5.8.1).



Secondo la **Specifica Tecnica UNI/TS 11300-2**, per gli **edifici con destinazione diversa da abitazione** (esempio categoria E.3), il calcolo si effettua in funzione del fabbisogno giornaliero specifico per posto, del numero di posti e del fattore di occupazione variabile mensilmente (f_{occ}).

Nota

Per edifici di categoria E.5 (Edifici commerciali) la UNI/TS 11300-2 prevede che, in caso di esercizi commerciali senza l'obbligo di servizi igienici, il valore del fabbisogno di acqua calda sanitaria sia nullo.



Per tale motivo, selezionando l'apposito check "senza obbligo di servizi igienici" il fabbisogno giornaliero ACS (V'$_w$) viene posto uguale a zero per tutti i mesi.

FABBISOGNO GIORNALIERO PER POSTO (l/G posto)

Inserire il fabbisogno giornaliero per posto, selezionando la tipologia specifica di zona dalla casella combinata.

NUMERO DI POSTI

Indicare il numero totale di posti della zona. Con numero di posti si intende quanto specificato nella casella combinata relativa al "Fabbisogno giornaliero per posto" di seguito riportata (rif.: UNI/TS 11300-2, prospetto 31).

litri/(g posto)	Descrizione	Numero di posti	Categoria
40	Dormitori, residence e B&B	Numero di letti	E.1 (3)
60	Hotel fino a ***	Numero di letti	E.1 (3)
80	Hotel **** e oltre	Numero di letti	E.1 (3)
80	Attività ospedaliera con pernotto	Numero di letti	E.3
15	Attività ospedaliera day hospital senza pernotto	Numero di letti	E.3
0,2	Scuole e istruzione	Numero di bambini	E.7
8	Scuole materne e asili nido	Numero di bambini	E.7
50	Attività sportive/palestre	Per doccia installata	E.6 (2)
10	Spogliatoi di stabilimenti	Per doccia installata	E.6 (3)
65	Ristoranti e caffetterie	Numero di coperti	E.4 (3)
25	Catering, self service, bar	Numero di coperti	E.4 (3)
50	Servizio lavanderia	Numero di letti	
200	Centri benessere	Numero di ospiti	

Per "Ristoranti e caffetterie" e "Catering, self service, bar", la UNI/TS 11300-2 specifica che, per valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating), il "numero di coperti" viene determinato come 1,5 volte l'occupazione convenzionale.
Per valutazioni nelle effettive condizioni di utilizzo (A3 - Tailored Rating) il "numero di coperti" corrisponde agli effettivi coperti per cui è stata dimensionata la cucina.

FATTORI DI OCCUPAZIONE

Indicare il valore percentuale di occupazione della zona; per alcune categorie di edifici (es: scuole, ospedali, …) il fattore di occupazione può essere variabile mensilmente.

Inserendo i dati precedentemente elencati, il programma sarà in grado di calcolare i fabbisogni giornalieri di acqua calda sanitaria (V'_w), in litri/giorno, per il successivo calcolo del fabbisogno di energia utile Q_{hw} (paragrafo 6.10.2).

> ***Nota***
>
> È possibile tenere conto di un **fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria noto V'_w** (ad esempio per valutazioni di diagnosi e previsioni dei consumi), sbloccando il lucchetto ed immettendo manualmente i fabbisogni giornalieri mensili desiderati. In questo caso, occorre specificare la temperatura di erogazione di riferimento corretta (in generale la temperatura di produzione del volume di acqua misurato e non la temperatura convenzionale UNI/TS 11300-2).

I dati comuni ad entrambi i casi (sia per edifici residenziali che di altre categorie) sono i seguenti:

TEMPERATURA DI EROGAZIONE (°C)

Secondo specifica tecnica UNI/TS 11300-2, per valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating), si deve assumere una temperatura di riferimento dell'acqua calda sanitaria convenzionale di 40°C.

In caso di **diagnosi energetiche** e **previsione dei consumi** può essere indicata una temperatura differente, corrispondente a quella dell'acqua calda sanitaria nel punto in cui viene effettuata la misura del volume effettivo.
Tipicamente tale misura avviene sulla linea di alimentazione del sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria e pertanto il valore di temperatura di erogazione da adottare, corrisponde a quella rilevata nel bollitore.

TEMPERATURA DI ALIMENTAZIONE (°C)

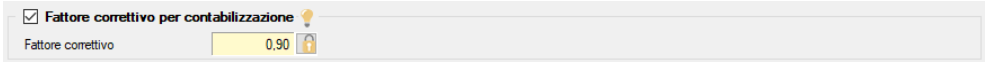
È la temperatura dell'acqua fredda sanitaria in ingresso al sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria (tipicamente l'acquedotto). Secondo la specifica tecnica UNI/TS 11300-2, per valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating), si deve assumere una temperatura pari alla media annuale delle temperature medie mensili dell'aria esterna della località in cui è ubicato l'impianto.
In caso di valutazioni A3 - Tailored Rating (diagnosi energetiche e previsione dei consumi), qualora siano resi noti dall'ente erogatore o dall'amministrazione comunale, possono essere utilizzati valori differenti su base mensile, purché giustificati.

SEZIONE RECUPERO DI CALORE DAI REFLUI DI SCARICO DELLE DOCCE



Selezionando l'apposito check è possibile considerare nel calcolo del fabbisogno di energia utile per il servizio acqua calda sanitaria, i **recuperi di calore** derivato dalla presenza di sistemi di recupero di calore dai reflui di scarico delle docce.
Il calcolo viene eseguito in conformità alla UNI/TS 11300-2.

SEZIONE FATTORE CORRETTIVO PER CONTABILIZZAZIONE



Selezionando l'apposito check è possibile inserire un fattore di riduzione del fabbisogno (tipicamente pari a 0,9), volto a tener conto della presenza di dispositivi di contabilizzazione dei consumi individuali di energia termica utile (contatori di calore o volumetrici), tali da generare, secondo quanto riscontrato nell'esperienza pratica, un comportamento più "virtuoso" da parte degli utenti ed un conseguente risparmio di energia.
Tale fattore deve essere considerato al solo fine delle valutazioni A3 - Tailored Rating (diagnosi energetiche) mentre va ignorato nel caso delle valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating).

SEZIONE EROGAZIONE

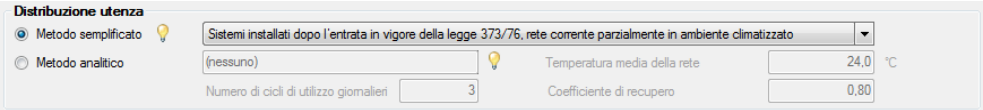


Il rendimento di erogazione è fissato dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-2 ed assume sempre il valore convenzionale pari al 100%, per valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating).

In caso di valutazioni A3 - Tailored Rating (diagnosi energetiche) è possibile assumere un valore diverso per tener conto di dispositivi di regolazione del flusso, sbloccando il lucchetto.

SEZIONE DISTRIBUZIONE UTENZA

In questa sezione si deve caratterizzare la rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria all'**interno della singola zona**.



Scegliere se eseguire il calcolo delle perdite del sistema di distribuzione con **metodo semplificato** o **metodo analitico**.

Il calcolo delle perdite delle rete di distribuzione viene effettuato indipendentemente per ciascuna zona.

METODO SEMPLIFICATO

Le perdite della rete dell'acqua calda sanitaria nella zona verranno calcolate utilizzando il **fattore di perdita tabellare** definito nella specifica tecnica UNI/TS 11300-2, in funzione dell'età della rete (**antecedente o meno alla Legge 373/76**) e dell'ambiente di installazione.

> ***Nota***
> Tale metodo di calcolo può essere adottato in caso di edifici esistenti e privi di ricircolo.

METODO ANALITICO

Scegliendo il metodo di calcolo analitico è possibile eseguire il calcolo analitico delle perdite della rete di distribuzione, in accordo con la UNI/TS 11300-2. La scelta comporterà sia l'inibizione dei campi relativi al metodo semplificato sia l'abilitazione dei seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE

Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare al circuito acqua calda sanitaria.



Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'**anagrafica delle reti**, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

La medesima rete può **essere associata anche a più zone**. In caso di configurazioni ripetitive (appartamenti identici) è perciò sufficiente definire nell'anagrafica reti, una volta sola la rete di distribuzione utenza.

> ***Attenzione***
> Se non viene associata una rete di distribuzione, nei risultati relativi al servizio acqua sanitaria, il rendimento di distribuzione della rete utenza η_{Wdu} assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.2).

TEMPERATURA MEDIA

Inserire il valore di temperatura media dell'acqua calda sanitaria nella rete di distribuzione, assunta convenzionalmente dalla UNI/TS 11300-2, pari a 48°C.

NUMERO DI CICLI DI UTILIZZO GIORNALIERI

Inserire il numero di cicli di utilizzo giornalieri, assunto convenzionalmente dalla UNI/TS 11300-2, pari a 3. Tale valutazione ipotizza che la tubazione di distribuzione finale venga riempita di acqua calda sanitaria 3 volte al giorno e che tutto il calore accumulato nella tubazione venga disperso nell'ambiente circostante.

COEFFICIENTE DI RECUPERO

Il coefficiente di recupero stabilisce quale sia la **quota parte recuperata delle perdite recuperabili** della rete associata. Secondo la UNI/TS 11300-2, tale coefficiente dipende dal sistema di regolazione scelto nella sezione "Regolazione":

- 0,95 in presenza di regolazione di zona o singolo ambiente;
- 0,80 in presenza di sola regolazione climatica compensata.

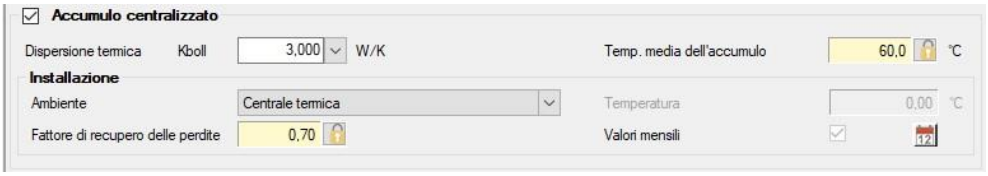
Nota

Le **perdite recuperabili della rete di distribuzione** sono calcolate in funzione dell'ambiente di installazione di ogni singola tubazione costituente la rete. Per maggiori chiarimenti fare riferimento al paragrafo 6.6.

SEZIONE ACCUMULO

Ponendo il segno di spunta nell'apposita casella, si segnala al programma la **presenza di un accumulo** nell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria; in caso contrario la produzione di acqua calda sanitaria sarà di tipo istantaneo.

Se l'impianto dispone di **accumuli locali** (in ogni zona) occorre selezionare "**Singolo**"; in alternativa, se l'impianto dispone di un accumulo comune a tutte le zone, selezionare "**Centralizzato**" e compilarne le caratteristiche nella scheda "Altri dati" (paragrafo 6.4.2).



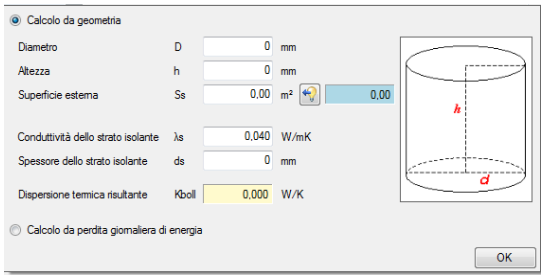
L'opzione accumulo singolo/centralizzato è disponibile solo per impianti con produzione centralizzata di acqua calda sanitaria (combinati o dedicati). In tutti gli altri casi (impianti autonomi) sarà possibile scegliere solo la presenza di un accumulo singolo.

Sia in caso di accumulo singolo che centralizzato, i dati richiesti sono i seguenti.

DISPERSIONE TERMICA Kboll (W/K)

Indicare il coefficiente di **dispersione globale** dell'accumulo espresso in W/K.
Se il valore non è noto, può essere calcolato richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

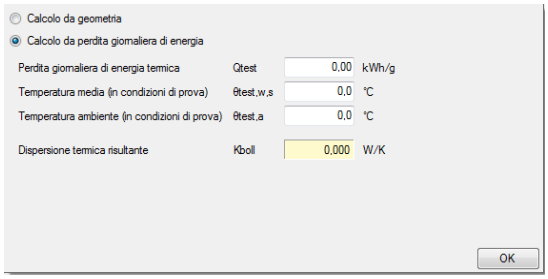
Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:

- **diametro** esterno del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACCUMULO (°C)

Indicare la temperatura media dell'acqua nel serbatoio di accumulo. In mancanza di dati di progetto assumere il valore proposto dal programma, pari a 60°C, previsto dalla UNI/TS 11300-2.

INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del bollitore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante e del **fattore di recupero delle perdite**.

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente circostante per tutti i mesi dell'anno.

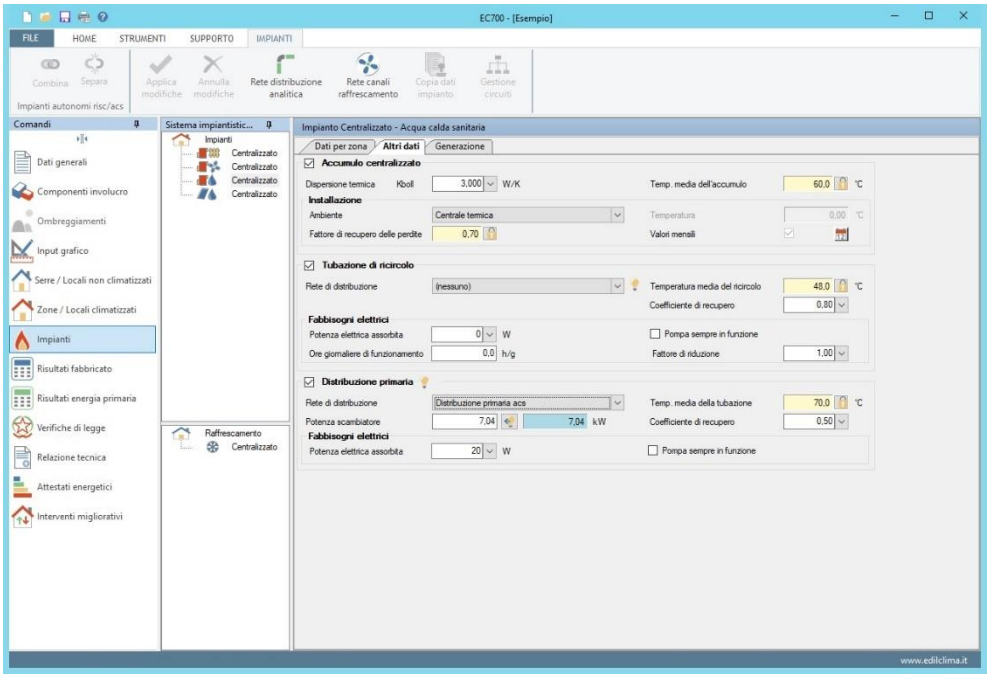
Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno

- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

In funzione dell'ambiente di installazione viene inoltre proposto il valore del **fattore di recupero delle perdite** ovvero la frazione delle perdite che viene recuperata.
Un valore **pari ad 1** (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato) indica che tutte le perdite di accumulo sono recuperate; un valore **pari a 0** (tipico dell'installazione all'esterno) indica che tutte le perdite di accumulo sono perse.

6.4.2 SCHEDA ALTRI DATI

I dati richiesti nella scheda "**Altri dati**" riguardano le caratteristiche delle parti comuni dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria: accumulo centralizzato, rete di ricircolo e di distribuzione primaria.



Attenzione

La scheda "**Altri dati**" risulta visualizzata solo in caso di **impianti centralizzati** per la produzione di acqua calda sanitaria (con produzione dedicata o combinata). Solo per queste tipologie di impianto è pertanto possibile inserire le caratteristiche relative ad un accumulo centralizzato, alla rete di ricircolo o di distribuzione primaria.

ACCUMULO CENTRALIZZATO

L'abilitazione della sezione "**Accumulo centralizzato**" dipende dalla scelta precedentemente effettuata nella sezione "Accumulo" della scheda "Dati per zona".
In caso di accumulo centralizzato i dati richiesti sono gli stessi precedentemente elencati per l'accumulo singolo (paragrafo 6.4.1).

TUBAZIONE DI RICIRCOLO

Se è presente una **rete di ricircolo** si deve attivare questa sezione della maschera, mettendo il segno di spunta nella casella "Tubazione di ricircolo".



Il calcolo delle perdite della rete di ricircolo può essere eseguito **solo con il metodo analitico** e le perdite della rete si sommano alle perdite di distribuzione già specificate nella scheda "Dati per zona" (paragrafo 6.4.1).

RETE DI DISTRIBUZIONE

Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare alla rete di ricircolo.



Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'**anagrafica delle reti**, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

Attenzione

Se non viene associata una rete di distribuzione, nei risultati relativi al servizio acqua sanitaria, il rendimento di della rete di ricircolo η_{Wric} assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.2).

TEMPERATURA MEDIA DEL RICIRCOLO (°C)

Temperatura media dell'acqua nella tubazione di ricircolo. È la temperatura regolata nel produttore dell'acqua calda sanitaria oppure quella regolata a valle di un eventuale miscelatore termostatico.
In mancanza di dati di progetto assumere il valore proposto dal programma, pari a 48°C, previsto dalla UNI/TS 11300-2.

COEFFICIENTE DI RECUPERO

Il coefficiente di recupero stabilisce quale sia la **quota parte recuperata delle perdite recuperabili** della rete associata. Secondo la UNI/TS 11300-2, tale coefficiente dipende dal sistema di regolazione presente nell'edificio:

- 0,95 in presenza di regolazione di zona o singolo ambiente;
- 0,80 in presenza di sola regolazione climatica compensata.

Nota

Le **perdite recuperabili della rete di distribuzione** sono calcolate in funzione dell'ambiente di installazione di ogni singola tubazione costituente la rete. Per maggiori chiarimenti fare riferimento al paragrafo 6.6.

Per il calcolo dei **FABBISOGNI ELETTRICI** della rete di ricircolo, occorre inserire i seguenti dati:

- **Potenza elettrica assorbita** dalla pompa di ricircolo nel punto di funzionamento. In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente, è possibile calcolare un valore di default, funzione della portata di acqua di progetto (V_{H2o}) circolante nell'impianto e della prevalenza della pompa in corrispondenza della portata di progetto (H_{idr}), espressa in millimetri di colonna d'acqua (formule previste dalla UNI/TS 11300-2).
- **Ore giornaliere di funzionamento (h/g)** della pompa di ricircolo.
- **Pompa sempre in funzione**: porre il check nell'apposita casella per indicare al programma che la pompa è sempre in funzione (24 ore/giorno) e che verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario il calcolo dell'energia elettrica ausiliaria verrà effettuato per le ore di funzionamento specificate nell'apposito campo.
- **Fattore di riduzione**: inserire il fattore di riduzione dei tempi di attivazione della pompa di ricircolo. In assenza di valori noti, selezionare dalla casella combinata il relativo valore, in presenza di dispositivi a tempo dispositivi basati sulla lettura delle temperature (valori definiti dalla UNI/TS 11300-2).

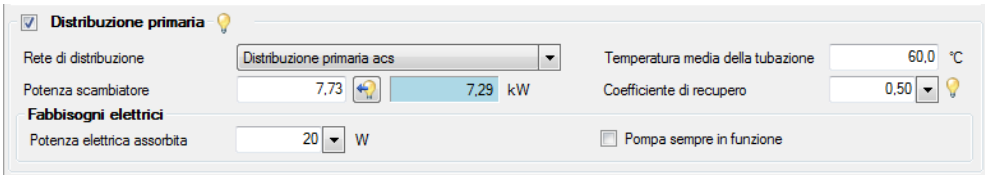
RETE DI DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Se è presente una **distribuzione primaria** (ad esempio il collegamento dello scambiatore del produttore dell'acqua calda sanitaria al generatore di calore) si deve attivare questa sezione mettendo il segno di spunta nell'apposita casella.

Attenzione

La specifica tecnica UNI/TS 11300-2 prescrive che le perdite del circuito primario sono trascurabili se la lunghezza della rete tra generatore e serbatoio di accumulo è **inferiore a 5 metri** e le **tubazioni sono isolate**.

Il calcolo delle perdite della distribuzione primaria può essere eseguito solo con il **metodo analitico** e le perdite della rete si sommano alle perdite di distribuzione, specificate nella scheda "Dati per zona", ed alle eventuali perdite della rete di ricircolo.



La modalità di scelta della **rete di distribuzione** e del **coefficiente di recupero** sono analoghe a quanto già descritto in precedenza per la rete di ricircolo.

TEMPERATURA MEDIA DELLA TUBAZIONE (°C)

Temperatura media dell'acqua nella tubazione di distribuzione primaria. Questa temperatura deve essere necessariamente maggiore della temperatura dell'acqua calda sanitaria nell'accumulo; viene proposto il valore di default pari a 70°C, previsto dalla UNI/TS 11300-2.

POTENZA DELLO SCAMBIATORE (kW)

Potenza dello scambiatore del produttore di acqua calda sanitaria. Il valore viene utilizzato per determinare la durata di attivazione del circuito primario per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria.

Per il calcolo dei **FABBISOGNI ELETTRICI** della rete di distribuzione primaria, occorre inserire i seguenti dati:

- **Potenza elettrica assorbita** dalla pompa della rete di distribuzione primaria nel punto di funzionamento. In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente, è possibile calcolare un valore di default, funzione della portata di acqua di progetto (V_{H2o}) circolante nell'impianto e della prevalenza della pompa in corrispondenza della portata di progetto (H_{idr}), espressa in millimetri di colonna d'acqua (rif.: UNI/TS 11300-2).
- **Pompa sempre in funzione**: porre il check nell'apposita casella per indicare al programma che la pompa è sempre in funzione (24 ore/giorno) e che verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario il calcolo dell'energia elettrica ausiliaria verrà effettuato per le ore di funzionamento specificate nell'apposito campo.

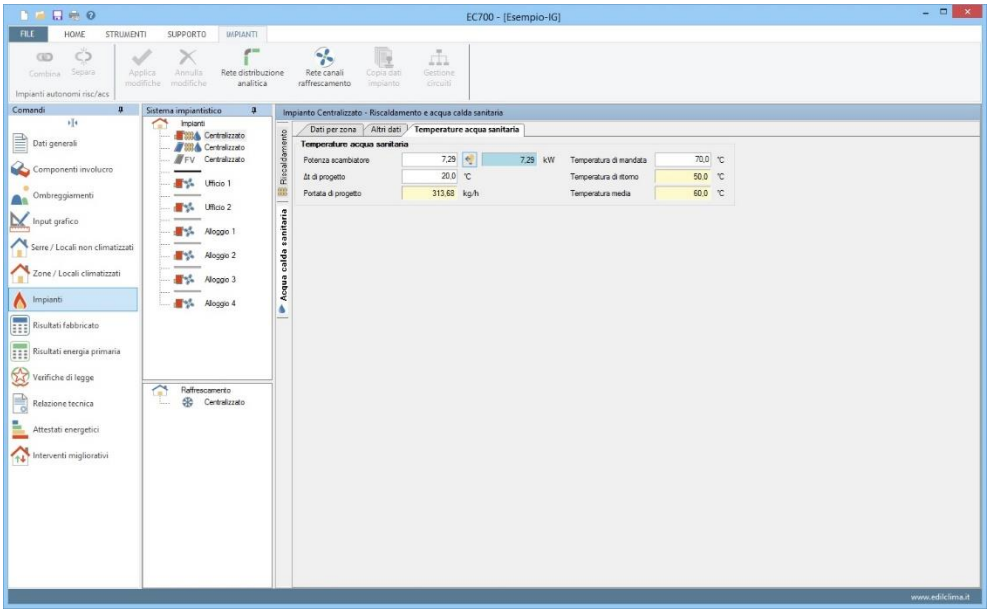
6.4.3 SCHEDA TEMPERATURE ACQUA CALDA SANITARIA

Nella scheda "Temperature acqua sanitaria" vengono richiesti i dati necessari per determinare le condizioni di funzionamento del generatore per la produzione di acqua sanitaria (temperature e potenza).

Nota

La **scheda sarà visualizzata** solo in caso di generatore con produzione combinata (riscaldamento + acqua sanitaria) e solo in caso di caldaia tradizionale o a condensazione, con metodo di calcolo "Analitico" o "Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, App. B)".

In caso di **generazione con produzione dedicata alla sola acqua calda sanitaria**, i dati di temperatura dell'acqua sanitaria verranno richiesti, insieme alla modalità di funzionamento dell'impianto, direttamente nella scheda "Generazione" (paragrafo 6.4.4.1).



Vengono richiesti i seguenti dati:

POTENZA SCAMBIATORE (kW)
Immettere la potenza dello scambiatore per la produzione dell'acqua calda sanitaria, ricavata dai dati del fabbricante. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro.

Il valore proposto è calcolato in funzione del **fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria delle zone** (kWh/giorno), considerando 2 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 0,4).

Attenzione

Il valore proposto dal programma **è riferito** ad impianti dotati di un **accumulo termico** per la produzione di acqua calda sanitaria.

In caso di **produzione istantanea** dell'acqua sanitaria, la potenza richiesta sarà maggiore e si consiglia di considerare 20 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 4).

Per determinare il valore di potenza dello scambiatore da adottare in caso di produzione istantanea, sarà quindi sufficiente moltiplicare per il fattore 10 il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro.

TEMPERATURA DI MANDATA (°C)
Immettere la temperatura di mandata del circuito primario per la produzione di acqua calda sanitaria.

ΔT DI PROGETTO (°C)
Immettere il salto termico mandata/ritorno del circuito primario per la produzione di acqua calda sanitaria.

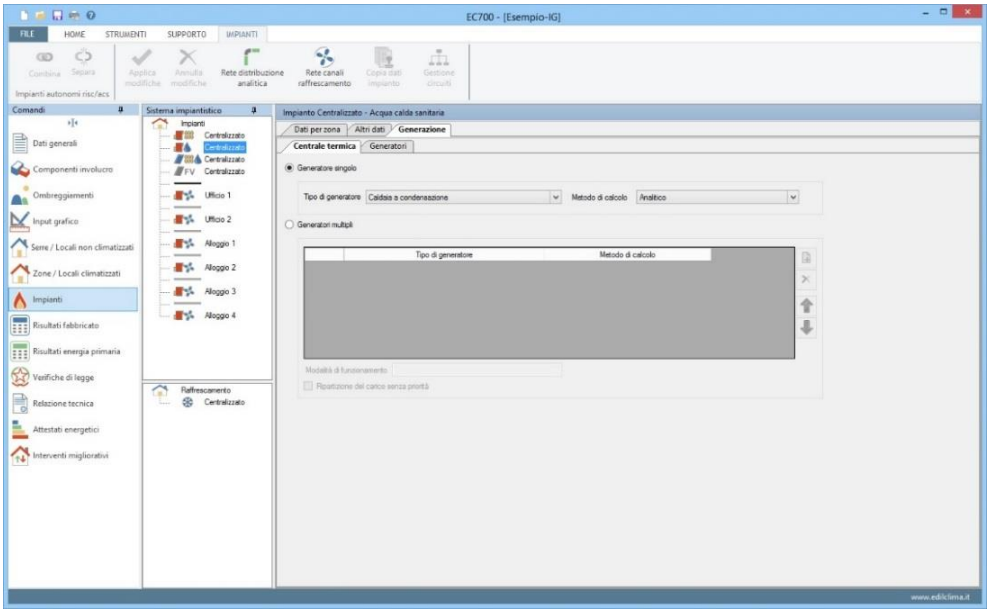
TEMPERATURA DI RITORNO (°C)
Viene calcolata la temperatura di ritorno del circuito primario per la produzione di acqua calda sanitaria, ottenuto come differenza tra mandata e ΔT di progetto.

PORTATA DI PROGETTO (kg/h)
Viene indicata la portata del circuito primario per la produzione di acqua calda sanitaria, ottenuto dividendo la potenza dello scambiatore per il ΔT di progetto ed il calore specifico dell'acqua.

TEMPERATURA MEDIA (°C)
Viene indicata la temperatura media del circuito primario per la produzione di acqua calda sanitaria, ottenuto come media tra temperatura di mandata e ritorno.

6.4.4 SCHEDA GENERAZIONE

La scheda "Generazione" è visualizzata solo nel caso di **generatore dedicato alla sola produzione di acqua calda sanitaria**. In questa sezione è possibile descrivere la **centrale termica** a servizio dell'edificio (se l'impianto è centralizzato) o delle singole zone (se l'impianto e autonomo).



Scegliere se la centrale termica è costituita da un **generatore singolo** o da **generatori multipli**. In caso di generatori multipli occorre inserire l'elenco dei generatori che costituiscono l'impianto.

Sia in caso di generatore singolo che di generatori multipli, occorre scegliere il **tipo di generatore** e, ove richiesto, il **metodo di calcolo** adottato. Per l'elenco completo dei generatori e dei rispettivi metodi di calcolo previsti dal programma in caso di **servizio acqua sanitaria**, fare riferimento alla tabella sottostante.

Tipo di generatore	**Metodi di calcolo**	
Caldaia tradizionale	Analitico e Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app. B.2).	paragrafo 6.2.4.1
Caldaia a condensazione	Analitico e Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app. B.2).	paragrafo 6.2.4.1
Pompa di calore	Secondo UNI/TS 11300-4.	paragrafo 6.2.4.3
Generatore a biomassa	Semplificato.	paragrafo 6.2.4.5
Teleriscaldamento	-	paragrafo 6.2.4.6
Cogeneratore	Metodo del contributo frazionale mensile e del giorno tipo mensile.	paragrafo 6.2.4.7
Rendimento di generazione mensile noto	-	paragrafo 6.2.4.4
Rendimento stagionale (UNI/TS 11300-2)	-	paragrafo 6.4.4.2
Caldaia elettrica	-	paragrafo 6.2.4.8
Bollitore elettrico ad accumulo	-	paragrafo 6.4.4.3

Attenzione

In caso di **generatori multipli**, i tipi di generatore non includeranno il rendimento stagionale (UNI/TS 11300-2), la caldaia elettrica ed il bollitore elettrico ad accumulo.

Scegliere la **modalità di funzionamento** dei generatori multipli inseriti:

- **Contemporaneo** (o funzionamento in cascata): in questo caso il generatore di calore con priorità più alta funziona per primo e se non è in grado di coprire tutto il fabbisogno termico richiesto in ingresso alla distribuzione (ovvero per il generatore si ha un fattore di carico FC > 1), il fabbisogno residuo di energia viene richiesto al generatore di priorità immediatamente successiva;
- **Alternato** (o funzionamento in parallelo): in questo caso se il generatore con priorità più alta (priorità 1) non è in grado di coprire tutto il carico richiesto in ingresso alla distribuzione (ovvero per il generatore si ha un fattore di carico FC > 1), il generatore con priorità 1 viene disattivato e tutto il fabbisogno richiesto dovrà essere soddisfatto al generatore di priorità immediatamente successiva;

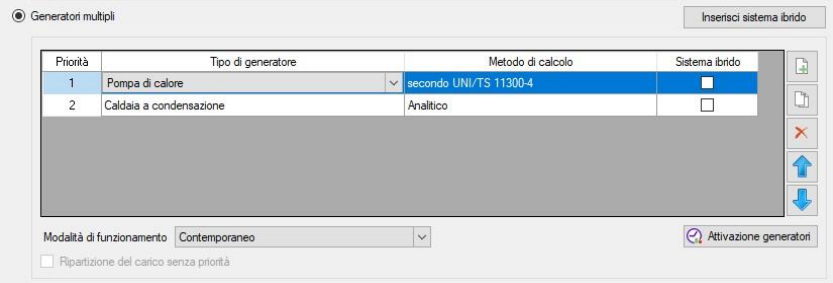
- **Ripartizione del carico senza priorità**: in questo caso i generatori sono tutti contemporaneamente in funzione con fattore di carico uniforme.

In mancanza di condizioni specificate nel progetto, la UNI/TS 11300-4 (paragrafo 5.4.5) prescrive che l'ordine di priorità per la produzione di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria segua l'ordine di priorità indicato nella tabella sottostante.

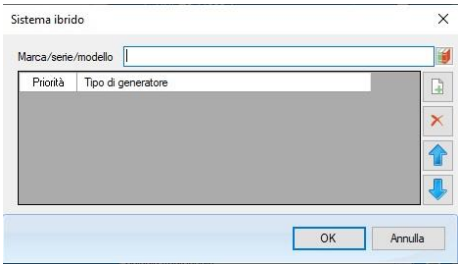
Priorità	Tipo di generatore
1	Teleriscaldamento
2	Cogeneratore
3	Generatore a biomassa
4	Pompa di calore
5	Generatori di calore a combustibili fossili (caldaie tradizionali ed a condensazione)

Attenzione

Qualora l'impianto preveda l'installazione di un **sistema solare termico**, il programma assegna in automatico all'impianto solare la priorità 1.

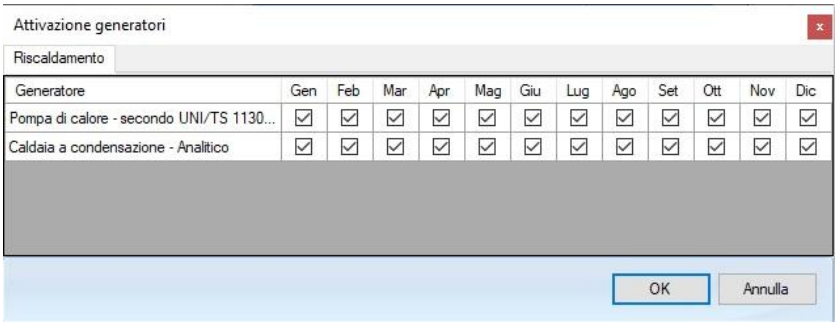


È inoltre possibile inserire un **sistema ibrido** premendo l'omonimo pulsante, che apre una finestra che consente l'accesso diretto all'archivio dei generatori ibridi (pulsante a destra del campo "Marca/serie/modello") o l'assemblamento manuale del sistema ibrido mediante creazione di una coppia Pompa di calore/Caldaia a condensazione tramite i pulsanti posti sulla destra della tabella.

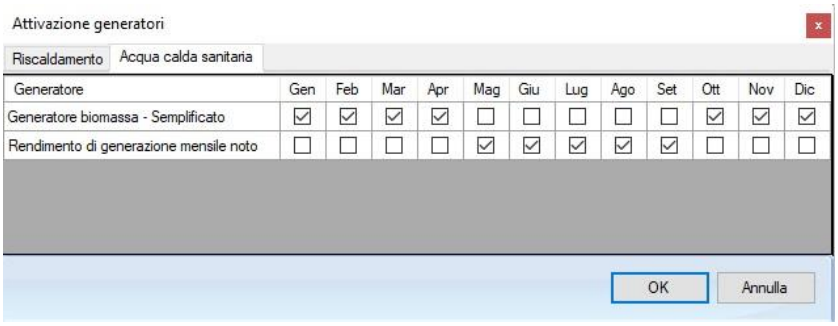


In uscita dalla maschera "Sistema ibrido" viene automaticamente selezionata la spunta nella colonna "Sistema ibrido".
La spunta può anche essere inserita manualmente senza accedere alla finestra precedentemente descritta, la caratterizzazione di un sistema come "Ibrido" è finalizzata al suo riconoscimento ai fini della compilazione delle sezioni dedicate agli incentivi fiscali.

Esiste infine la possibilità di personalizzare l'accensione o spegnimento mensile di ciascun generatore premendo il pulsante **ATTIVAZIONE GENERATORI**.



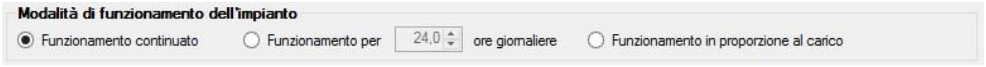
La funzionalità è utile per gestire tutti i casi in cui un servizio viene assolto da un generatore o gruppo di generatori differenti a seconda del mese (ad esempio acqua calda sanitaria erogata con generatore a biomassa in inverno e con bollitore elettrico in estate e riscaldamento sempre con generatore a biomassa):



Terminata la caratterizzazione della centrale termica, selezionare la scheda “Generatori” per procedere all’inserimento dei dati specifici di ogni generatore di calore presente nell’impianto.

6.4.4.1 ATTIVAZIONE DELL’IMPIANTO E TEMPERATURE GENERAZIONE

Per **tutti i tipi di impianto** previsti per la sola produzione di acqua sanitaria, ad eccezione del rendimento stagionale (paragrafo 6.4.4.2), occorre fornire al programma le informazioni relative alla **MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL’IMPIANTO**.



Funzionamento continuato
Questa selezione indica al programma che il generatore di calore è sempre in temperatura, per 24 ore al giorno.

Funzionamento per alcune ore giornaliere
Questa selezione indica al programma che il funzionamento del generatore di calore è subordinato ad un interruttore orario. Indicare nel campo le ore giornaliere di accensione.

Funzionamento in proporzione al carico
Questa selezione indica al programma che il generatore viene attivato solo quando è richiesto il ripristino del bollitore. È il caso in cui il funzionamento del generatore è subordinato al termostato dell’accumulo.
Il programma calcola automaticamente una durata giornaliera di accensione sulla base della potenza nominale del generatore, della potenza dello scambiatore e del carico applicato per la produzione di acqua calda sanitaria.

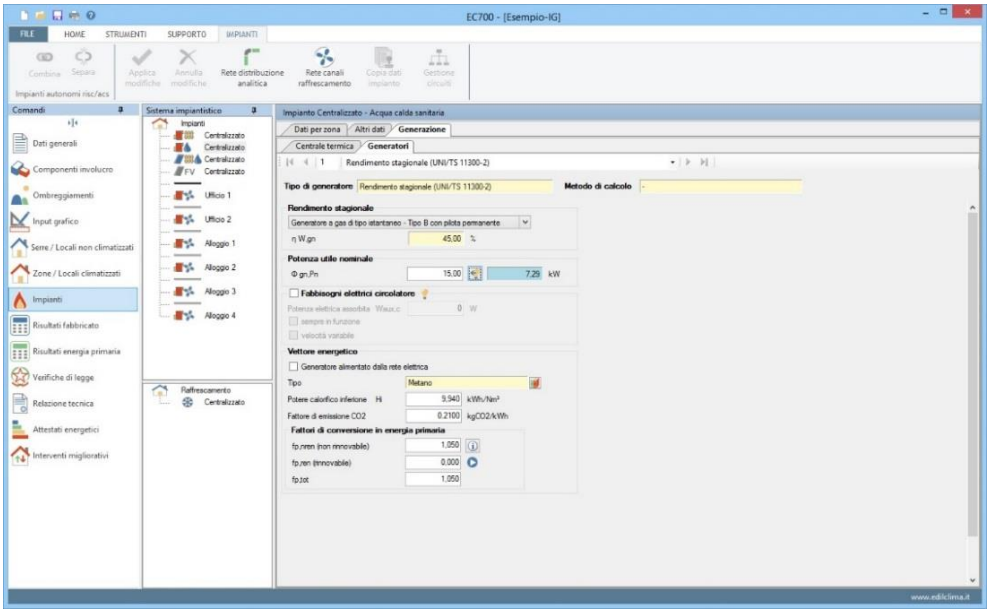
Per le **caldaie tradizionali** ed **a condensazione**, occorre inoltre specificare i **dati di temperatura** relativi alle condizioni di funzionamento del generatore di calore nel caso di produzione di acqua calda sanitaria.



I dati da inserire sono gli stessi precedentemente descritti al paragrafo 6.4.3.

6.4.4.2 RENDIMENTO STAGIONALE (UNI/TS 11300-2)

Selezionare come tipo di generatore "**Rendimento stagionale (UNI/TS 11300-2)**" per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.



TIPO DI GENERATORE

Selezionare nella casella combinata la tipologia di generatore per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Nel campo $\eta_{W,gn}$ viene mostrato il rendimento di generazione corrispondente.

> ***Nota***
>
> Nel caso si scelga dalla casella combinata la voce "**Bollitore elettrico ad accumulo**", il rendimento di generazione indicato nel prospetto 31 della specifica UNI/TS 11300-2 **comprende già le perdite di accumulo**. Nella scheda "Dati per zona" occorre quindi specificare l'assenza dell'accumulo, togliendo il segno di spunta dalla relativa casella (paragrafo 6.4.1).

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)

Indicare la potenza utile (termica) all'uscita del sistema di generazione. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro.

Il valore proposto è calcolato in funzione del **fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria delle zone** (kWh/giorno), considerando 2 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 0,4).

> ***Attenzione***
>
> Il valore proposto dal programma **è riferito** ad impianti dotati di un **accumulo termico** per la produzione di acqua calda sanitaria.
>
> In caso di **produzione istantanea** dell'acqua sanitaria, la potenza richiesta sarà maggiore e si consiglia di considerare 20 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 4).
>
> Per determinare il valore di potenza dello scambiatore da adottare in caso di produzione istantanea, sarà quindi sufficiente moltiplicare per il fattore 10 il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro.

FABBISOGNI ELETTRICI CIRCOLATORE (W)

Abilitare la sezione per inserire la potenza elettrica assorbita dall'eventuale circolatore presente sul circuito di collegamento tra l'accumulo ed il generatore.

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che il circolatore è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del generatore.

Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che il circolatore è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato dalla UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tener conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.

VETTORE ENERGETICO

Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).



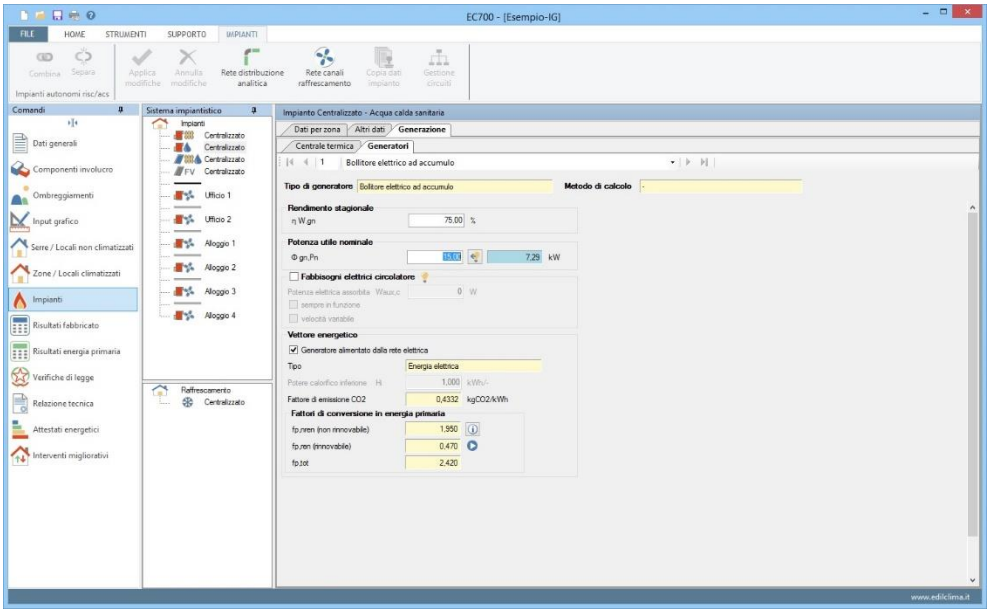
I dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

Nel caso di sistema di generazione alimentato da energia elettrica, selezionare il check "**Generatore alimentato dalla rete elettrica**" e verranno automaticamente compilati tutti i dati richiesti. In questo caso i campi non saranno modificabili.

6.4.4.3 BOLLITORE ELETTRICO AD ACCUMULO

Selezionare come tipo di generatore "**Bollitore elettrico ad accumulo**" per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.



TIPO DI GENERATORE e RENDIMENTO STAGIONALE

Viene indicata la tipologia di generatore ("Bollitore elettrico ad accumulo") e il relativo rendimento di generazione $\eta_{W,gn}$, pari al 75%, come previsto dalla UNI/TS 11300-2.

> ***Nota***
>
> Il rendimento di generazione indicato nella specifica UNI/TS 11300-2 **comprende già le perdite di accumulo, valutata pari a circa il 10%**. Nella scheda "Dati per zona" occorre quindi specificare l'assenza dell'accumulo, togliendo il segno di spunta dalla relativa casella (paragrafo 6.4.1).

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)

Indicare la potenza utile (termica) all'uscita del sistema di generazione. In mancanza di dati noti si consiglia di accettare il valore proposto dal programma nella casella a sfondo azzurro.

Il valore proposto è calcolato in funzione del **fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria delle zone** (kWh/giorno), considerando 2 kW di potenza necessari ogni 5 kWh di fabbisogno giornaliero richiesto (che equivale a moltiplicare il fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria per il coefficiente 0,4).

FABBISOGNI ELETTRICI CIRCOLATORE (W)

Abilitare la sezione per inserire la potenza elettrica assorbita dall'eventuale circolatore presente sul circuito di collegamento tra l'accumulo ed il generatore.

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che il circolatore è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del generatore.

Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che il circolatore è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato dalla UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tener conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.

VETTORE ENERGETICO

Il programma propone selezionato il check "**Generatore alimentato dalla rete elettrica**" ed i relativi dati risulteranno automaticamente compilati. In questo caso i campi non sono modificabili.



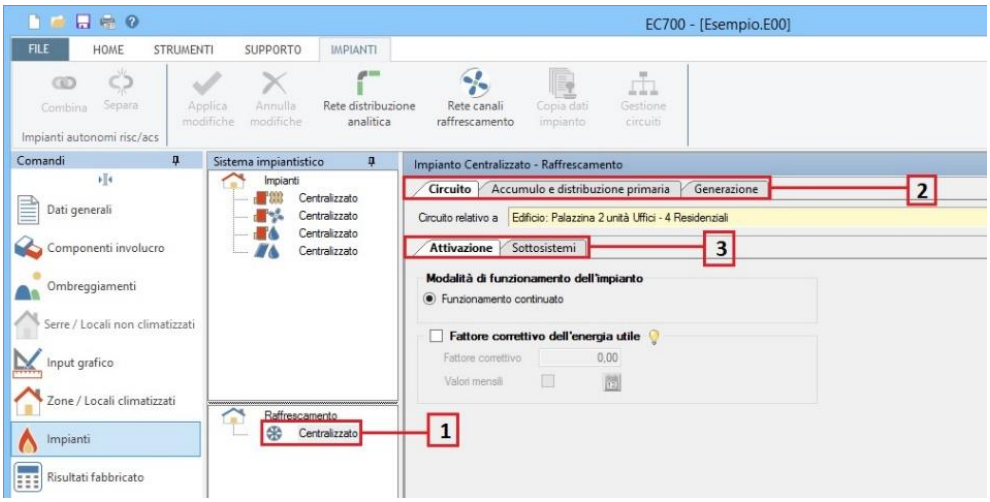
Se si desidera modificare il tipo di vettore energetico, togliere il check "Generatore alimentato dalla rete elettrica" e, selezionando il pulsante , scegliere dall'archivio il vettore energetico desiderato.

In dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

6.5 DATI IMPIANTO RAFFRESCAMENTO

Per inserire tutti i dati di input richiesti per la caratterizzazione dell'**impianto di raffrescamento**, occorre compilare una serie di maschere organizzate in maniera gerarchica, secondo la procedura e le indicazioni del presente paragrafo.



1. Selezionare nell'albero il nodo relativo all'impianto di raffrescamento.
2. Selezionare in successione le schede di "primo livello" e compilare i dati richiesti relativi a:
   - **Circuito** (paragrafo 6.5.1);
   - **Accumulo e distribuzione primaria** (paragrafo 6.5.2);
   - **Generazione** (paragrafo 6.5.3).
3. Compilare in successione i dati richiesti dalle schede di "secondo livello" (qualora presenti).

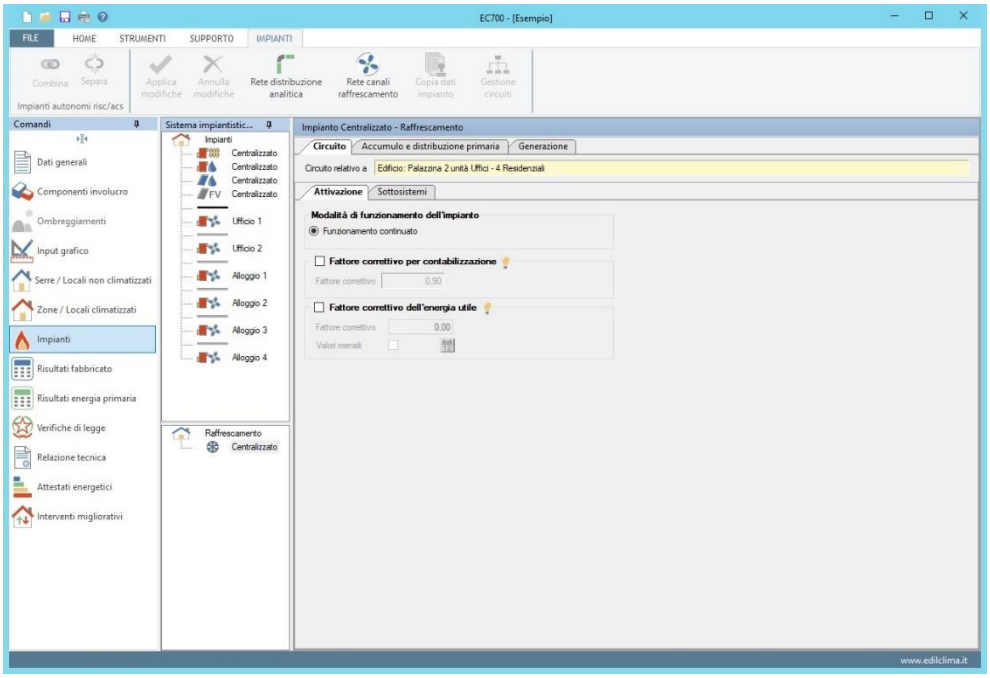
6.5.1 SCHEDA CIRCUITO

Nella scheda "**Circuito**" occorre inserire i dati relativi ai **sottosistemi impiantistici**, scorrendo le schede di "secondo livello" visualizzate:

- **Attivazione** (paragrafo 6.5.1.1);
- **Sottosistemi**, per l'inserimento dei dati relativi al tipo di corpi scaldanti, al tipo di regolazione, alle caratteristiche della rete di distribuzione della zona e agli assorbimenti elettrici (paragrafo 6.5.1.2).

6.5.1.1 SCHEDA "ATTIVAZIONE"

In questa parte della sezione Impianti viene indicata la modalità di funzionamento dell'impianto e l'eventuale fattore correttivo dell'energia utile.

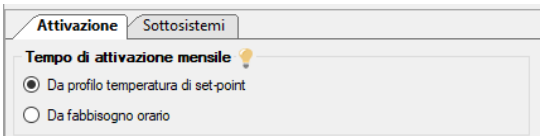


MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

In accordo con la metodologia di calcolo della Specifica Tecnica UNI/TS 11300-3 è previsto il solo **Funzionamento continuato** ovvero l'impianto di climatizzazione estiva è sempre acceso, 24 ore al giorno, per 7 giorni a settimana.

Attenzione

La sezione "Modalità di funzionamento dell'impianto" non è attiva se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**. In alternativa verrà visualizzata la sezione "Tempo di attivazione mensile": per la procedura operativa e la modalità di compilazione dei dati fare riferimento al paragrafo 9.6.



FATTORE CORRETTIVO PER CONTABILIZZAZIONE

Selezionando l'apposito check è possibile inserire un fattore di riduzione del fabbisogno (tipicamente pari a 0,9), volto a tener conto della presenza di dispositivi di contabilizzazione dei consumi individuali di energia termica utile (contatori di calore), tali da generare, secondo quanto riscontrato nell'esperienza pratica, un comportamento più "virtuoso" da parte degli utenti ed un conseguente risparmio di energia.

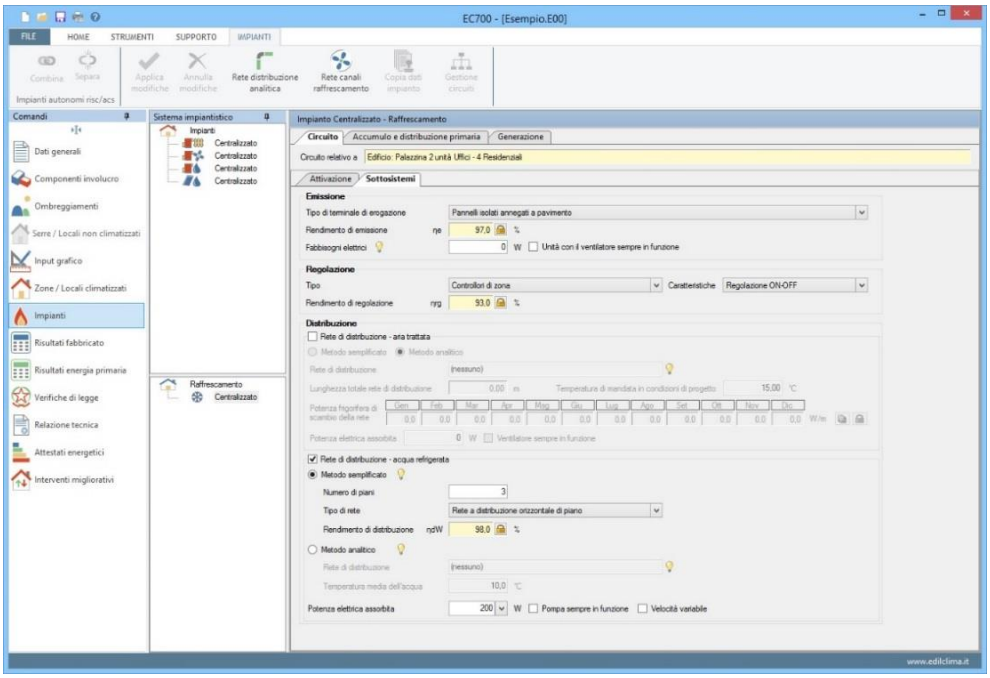
Tale fattore deve essere considerato al solo fine delle valutazioni A3 - Tailored Rating (diagnosi energetiche) mentre va ignorato nel caso delle valutazioni sul progetto (A1 - Design Rating) e per valutazioni standard (A2 - Asset Rating).

FATTORE CORRETTIVO DELL'ENERGIA UTILE

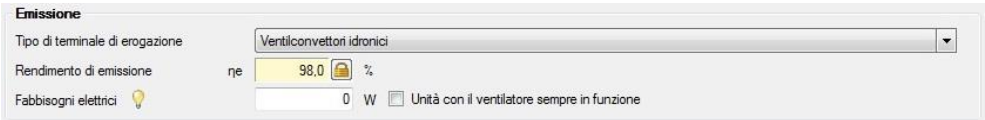
Spuntando questa voce è possibile applicare un **fattore correttivo moltiplicativo del fabbisogno di energia utile estivo dell'involucro** che consente di ridurne o aumentarne proporzionalmente il valore.
Selezionando la spunta "**Valori mensili**" e l'apposito pulsante , è possibile specificare mensilmente i valori del fattore correttivo.

6.5.1.2 SCHEDA "SOTTOSISTEMI"

In questa parte della sezione Impianti occorre inserire i dati relativi ai sottosistemi di emissione, regolazione e distribuzione.



SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE



I dati richiesti per il calcolo del rendimento di emissione sono di seguito elencati.

TIPO DI TERMINALE DI EROGAZIONE

Scegliere dalla casella combinata il tipo di corpo scaldante prevalente nell'edificio o nella zona (rif.: UNI/TS 11300-3 - Prospetto 6).

> ***Nota***
>
> Nel caso **siano presenti diversi tipi di terminali di erogazione** (esempio: pannelli e ventilconvettori), si sceglie la voce corrispondente alla tipologia prevalente di corpo scaldante oppure si possono calcolare i singoli rendimenti di emissione ed introdurre poi nella relativa casella il valore del rendimento corrispondente alla loro media pesata.

RENDIMENTO DI EMISSIONE (%)

In funzione delle scelte fin qui descritte viene visualizzato il valore risultante del rendimento di emissione (ηe).
Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

FABBISOGNI ELETTRICI

Inserire in questo campo il valore di **potenza elettrica assorbita a pieno carico** dai corpi scaldanti (es: potenza dei ventilatori dei ventilconvettori), specificando se si tratta di un'unità con ventilatore **sempre in funzione**.
Se non viene posto il segno di spunta nell'apposita casella, il programma terrà conto del **fattore di carico** del generatore per calcolare l'energia elettrica effettivamente consumata.

In assenza di valori noti, è possibile utilizzare i valori di default proposti dalla UNI/TS 11300-3 (Prospetto 8), in funzione della diversa tipologia di terminale.

CATEGORIA	TIPO DI TERMINALE	FABBISOGNI ELETTRICI UNITARI	
		Portata d'aria m^3/h	Potenza elettrica W
Terminali ad acqua o ad espansione diretta con ventilatore a bordo	Ventilconvettori Apparecchi in genere con ventilatore ausiliario	≤ 200	40
		Da 200 a 400	50
		Da 400 a 600	60
Unità canalizzabili	Unità pensili o a basamento Roof top	1500	180
		2500	340
		3000	500
		4000	700
		6000	1400
		8000	1800
Terminali privi di ventilatore	Pannelli isolati dalle strutture ed annegati nelle strutture	Nulli	
Terminali per immissione di aria	Bocchette e diffusori in genere	Nulli	

SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE



In questa sezione della maschera è possibile scegliere il **tipo** e le **caratteristiche** del sistema di regolazione adottato (rif.: UNI/TS 11300-3 - Prospetto 7).

TIPO

Le possibili scelte per il tipo di regolazione sono le seguenti:

- **Regolazione centralizzata**: regolazione effettuata sul termostato di impianto.
- **Controllori di zona**: regolazione effettuata tramite uno o più termostati di zona (esempio: impianto autonomo con un solo cronotermostato a servizio di un'unità immobiliare).
- **Controllo singolo ambiente**: regolazione effettuata per singolo ambiente tramite un termostato ambiente (esempio: impianto con ventilconvettori, ciascuno dotato di termostato ambiente di attivazione del ventilatore).

CARATTERISTICHE

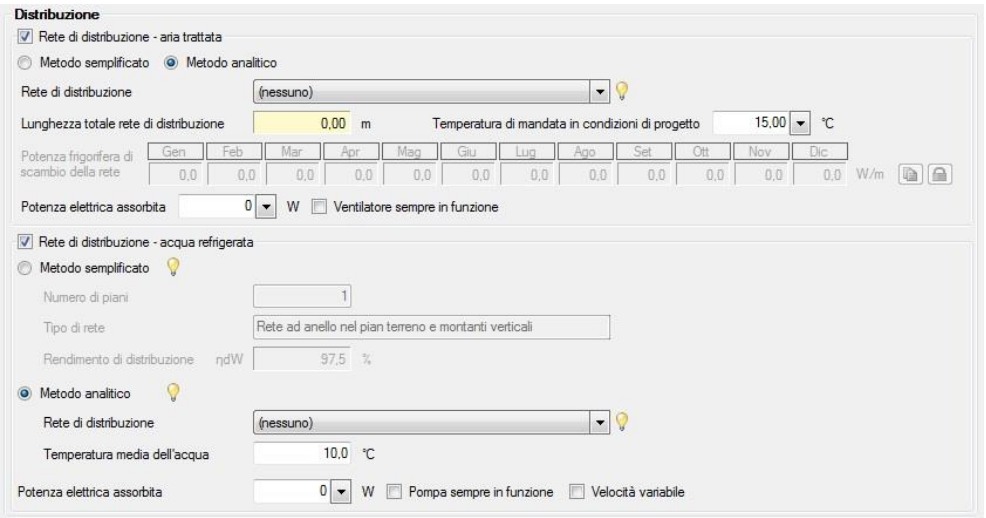
Le possibili scelte per le caratteristiche del sistema di regolazione sono le seguenti:

- **Regolazione ON/OFF**: sistema di regolazione con funzionamento Acceso/Spento (esempio: termostato ambiente).
- **Regolazione modulante (banda 1°C)**: sistema di regolazione con funzionamento modulante e banda proporzionale 1 °C.
- **Regolazione modulante (banda 2°C)**: sistema di regolazione con funzionamento modulante e banda proporzionale 2 °C.

RENDIMENTO DI REGOLAZIONE (%)

In funzione delle scelte fin qui descritte viene visualizzato il valore risultante del rendimento di regolazione (ηrg). Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE



In questa sezione della maschera è possibile scegliere il tipo di distribuzione presente nell'impianto di raffrescamento:
- reti di distribuzione dell'aria;
- reti di distribuzione che convogliano o distribuiscono acqua refrigerata.

Per ogni rete è possibile scegliere se eseguire il calcolo delle perdite del sistema di distribuzione con **metodo semplificato** o **metodo analitico** (secondo appendice A della UNI/TS 11300-3).

RETE DI DISTRIBUZIONE – ARIA TRATTATA

Selezionare il tipo di calcolo che si intende adottare, scegliendo tra *Metodo semplificato* o *Metodo analitico*.

Metodo semplificato



La scelta di tale metodo di calcolo comporterà sia l'inibizione dei campi relativi al metodo analitico sia l'abilitazione dei seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE

Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione dell'aria da associare al circuito corrente.



Per creare o modificare una rete di distribuzione dell'aria, occorre accedere all'anagrafica delle reti, premendo il pulsante **RETE CANALI RAFFRESCAMENTO** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.7).

Attenzione

Se non viene associata una rete di distribuzione, nei risultati relativi al servizio raffrescamento, il rendimento di distribuzione $\eta_{c,d}$ assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.3).

LUNGHEZZA TOTALE RETE DI DISTRIBUZIONE (m)

Una volta associata la rete di distribuzione, il campo verrà automaticamente compilato dal programma con il valore della lunghezza totale della rete.

POTENZA FROGORIFERA DI SCAMBIO DELLA RETE (W/m)

Una volta associata la rete di distribuzione, i campi verranno automaticamente compilati con il valore mensile della potenza frigorifera persa per scambio termico per ogni metro di canalizzazione associata. Il calcolo è effettuato in conformità alla UNI/TS 11300-3 (Appendice A - punto A.2.3).
Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

Metodo analitico

Scegliendo il metodo analitico è possibile eseguire il calcolo analitico delle perdite della rete di distribuzione dell'aria.



La scelta comporterà sia l'inibizione dei campi relativi al metodo semplificato sia l'abilitazione dei seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE

Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione dell'aria da associare al circuito corrente.



Per creare o modificare una rete di distribuzione dell'aria, occorre accedere all'anagrafica delle reti, premendo il pulsante **RETE CANALI RAFFRESCAMENTO** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.7).

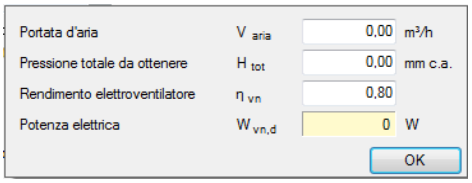
> ***Attenzione***
> Se non viene associata una rete di distribuzione al circuito corrente, nei risultati relativi al servizio raffrescamento, il rendimento di distribuzione η_{cd} assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.3).

LUNGHEZZA TOTALE RETE DI DISTRIBUZIONE (m)
Una volta associata la rete di distribuzione, il campo verrà automaticamente compilato dal programma con il valore della lunghezza totale della rete.

TEMPERATURA DI MANDATA IN CONDIZIONI DI PROGETTO (°C)
Inserire il valore della temperatura di mandata dell'aria nelle condizioni di progetto. In mancanza di valori noti, è possibile selezionare un valore dalla relativa casella combinata, scegliendo tra 15°C (per impianti a tutt'aria) oppure 24°C (per impianti ad aria primaria).

Sia in caso di metodo semplificato che analitico occorre compilare i dati relativi ai **fabbisogni elettrici** della rete:

POTENZA ELETTRICA ASSORBITA
Inserire il valore della potenza elettrica necessaria al funzionamento degli ausiliari per la distribuzione del fluido termovettore aria (ventilatori).
In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente, è possibile calcolare un valore di default in accordo con la UNI/TS 11300-2.



Per il **ventilatore** occorre inserire i seguenti dati:

- **Portata di aria** (V_{aria}) di progetto fluente nell'impianto, espressa in m^3/h;
- **Pressione totale da ottenere** del ventilatore (H_{tot}), in corrispondenza della portata di progetto, espressa in millimetri di colonna d'acqua;
- **Rendimento dell'elettroventilatore**, da ricavare dalle caratteristiche del costruttore. In assenza di informazioni più precise si suggerisce di adottare il valore proposto pari a 0,8.

Occorre infine specificare se il ventilatore è "**sempre in funzione**".

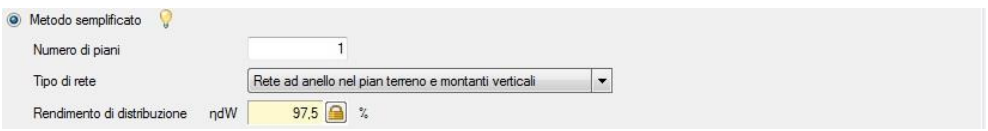
Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che il ventilatore è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico del generatore.
Esempio: il ventilatore non è sempre in funzione nel caso in cui sia asservita al termostato ambiente.

> ***Nota***
> Se viene indicata la **potenza elettrica media assorbita** non si deve selezionare l'opzione "ventilatore sempre in funzione".

RETE DI DISTRIBUZIONE – ACQUA REFRIGERATA

Selezionare il tipo di calcolo che si intende adottare, scegliendo tra *Metodo semplificato* o *Metodo analitico*.

Metodo semplificato
La UNI/TS 11300-3 prevede che, qualora non siano disponibili i dati necessari per il calcolo analitico, le perdite di distribuzione possono essere calcolate con il metodo semplificato.



I dati richiesti sono i seguenti:

NUMERO DI PIANI
Inserire il numero di piani costituenti l'edificio.

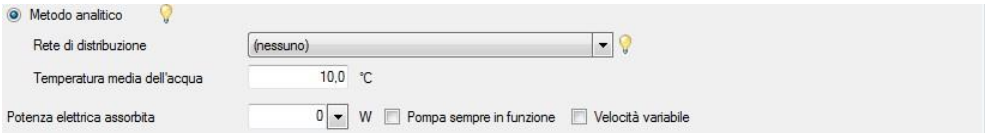
TIPO DI RETE
Scegliere dalla casella combinata il tipo di rete o zona che più si avvicina alla situazione considerata.

RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE (%)
In base alle scelte precedenti è visualizzato il valore risultante del rendimento di distribuzione (ηd).
Sbloccando il lucchetto è possibile immettere manualmente un valore noto.

Attenzione

La UNI/TS 11300-3 (Appendice A - punto A.3) prevede che il **metodo semplificato** possa essere adottato in caso di tubazioni che alimentano unità terminali ad acqua (ventilconvettori, pannelli, ecc.).
In caso di circuiti che alimentano scambiatori acqua refrigerata/aria in unità di trattamento aria, deve essere **sempre effettuato il calcolo analitico** secondo l'Appendice A della UNI/TS 11300-2:2008, in base alle caratteristiche della rete, delle temperature dell'acqua e dell'ambiente esterno.

Metodo analitico
Scegliendo il metodo di calcolo analitico è possibile eseguire il calcolo analitico delle perdite della rete di distribuzione.



La scelta comporterà sia l'inibizione dei campi relativi al metodo semplificato sia l'abilitazione dei seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE
Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare al circuito corrente.



Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'anagrafica delle reti, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

Attenzione

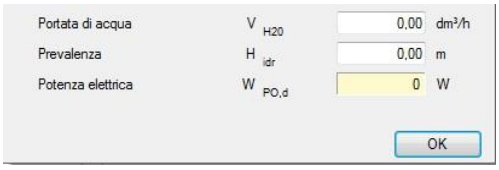
Se non viene associata una rete di distribuzione al circuito corrente, nei risultati relativi al servizio raffrescamento, il rendimento di distribuzione $\eta_{C,d}$ assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.3).

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA
Inserire il valore di temperatura media dell'acqua nella rete. Di default il programma propone un valore pari a 10°C, modificabile dall'utente.

Sia in caso di metodo semplificato che analitico occorre compilare i dati relativi ai **fabbisogni elettrici** della rete:

POTENZA ELETTRICA ASSORBITA
Inserire il valore della potenza elettrica necessaria al funzionamento degli ausiliari per la distribuzione del fluido termovettore acqua (pompa di circolazione).

In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente è possibile calcolare un valore di default in accordo con la UNI/TS 11300-2.



Per la **pompa di circolazione** occorre inserire i seguenti dati:

- **Portata di acqua** (V_{H2o}) di progetto circolante nell'impianto, espressa in dm³/h (ovvero in l/h);
- **Prevalenza** (H_{idr}) della pompa in corrispondenza della portata di progetto, espressa in metri di colonna d'acqua.

Occorre infine specificare se la pompa è "**sempre in funzione**" o "**a velocità variabile**".

Selezionando "**sempre in funzione**" si indica al programma che la pompa è sempre in funzione, quindi verrà considerato un consumo elettrico costante pari alla potenza elettrica assorbita indicata. In caso contrario nel calcolo dell'energia ausiliaria elettrica si terrà conto del fattore di carico della generazione.

Esempio: la pompa non è sempre in funzione nel caso in cui sia asservita al termostato ambiente.

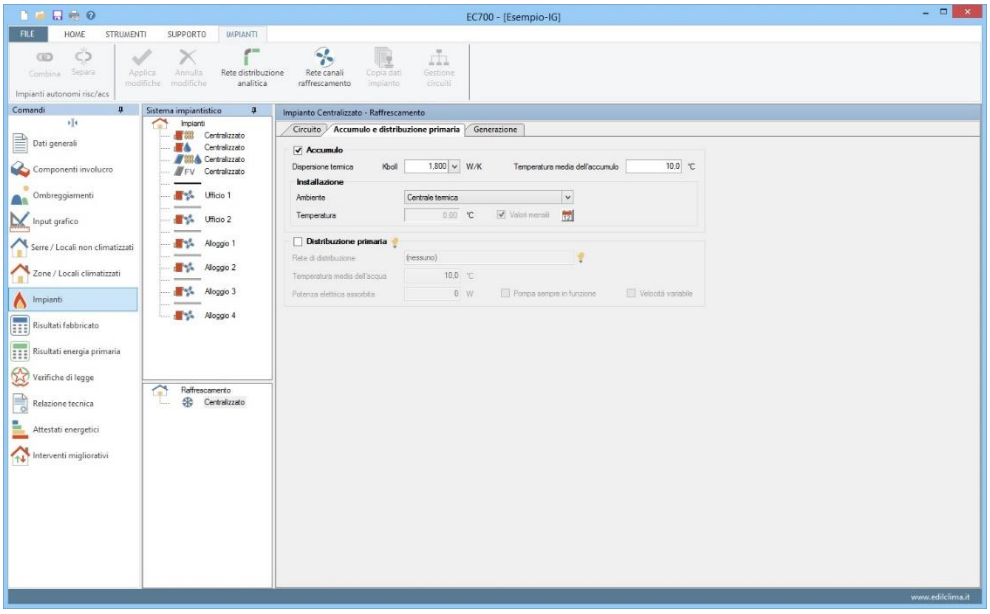
Selezionando "**a velocità variabile**" si indica al programma che la pompa è del tipo a velocità variabile e funziona in tale modalità. In accordo con quanto specificato nella UNI/TS 11300-2 verrà applicata una riduzione forfettaria del 40% alla potenza elettrica assorbita indicata, per tenere conto della riduzione dell'assorbimento elettrico in conseguenza dello spostamento del punto di lavoro della pompa.
Esempio: occorre indicare la presenza di una pompa a velocità variabile nel caso di installazione di valvole termostatiche e pompa a pressione proporzionale.

Nota

Se viene indicata la **potenza elettrica assorbita nel punto di lavoro medio** non si deve selezionare l'opzione "a velocità variabile".

6.5.2 SCHEDA ACCUMULO E DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Nella scheda "**Accumulo e distribuzione primaria**" occorre inserire i dati relativi ai suddetti **sottosistemi impiantistici**.



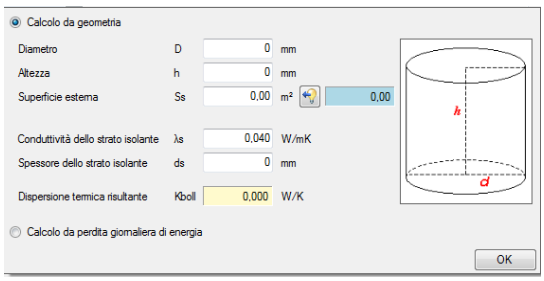
ACCUMULO RAFFRESCAMENTO

Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di un accumulo nell'impianto di raffrescamento.

DISPERSIONE TERMICA Kboll (W/K)

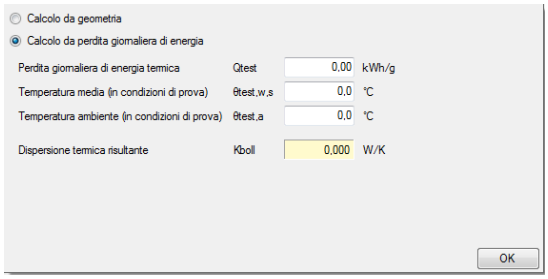
Indicare il coefficiente di **dispersione globale** dell'accumulo espresso in W/K.
Se il valore non è noto, è possibile calcolarne il valore richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:
- **diametro** esterno del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACCUMULO (°C)

Inserire la temperatura media dell'acqua nel serbatoio di accumulo. Di default il programma propone un valore pari a 10°C, modificabile dall'utente.

INSTALLAZIONE

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del bollitore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante.

Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

- *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 26 °C. Il valore di default di 26°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

DISTRIBUZIONE PRIMARIA

Porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di una rete di distribuzione primaria.

Vengono richiesti i seguenti dati:

RETE DI DISTRIBUZIONE

Selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare al sottosistema.



Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'anagrafica delle reti, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

Attenzione

Se non viene associata una rete di distribuzione al circuito corrente, nei risultati relativi al servizio raffrescamento, il rendimento di distribuzione $\eta_{C,dp}$ assumerà un valore pari a 100% (paragrafo 6.10.3).

TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA

Inserire il valore di temperatura media dell'acqua nella rete. Di default il programma propone un valore pari a 10°C, modificabile dall'utente.

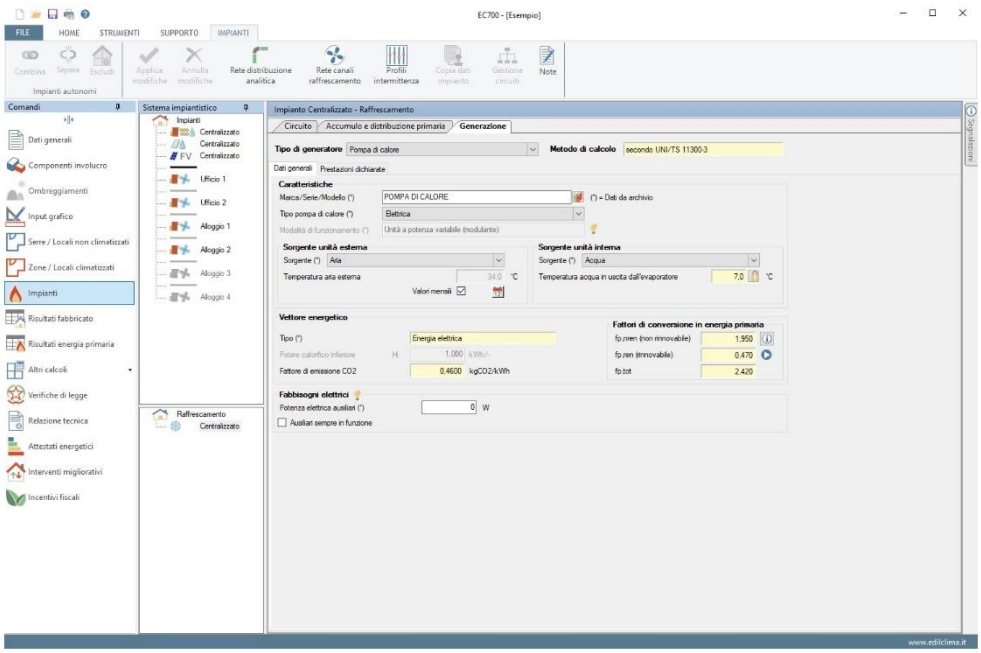
POTENZA ELETTRICA ASSORBITA

Inserire il valore della potenza elettrica necessaria al funzionamento degli ausiliari per la distribuzione del fluido termovettore acqua (pompe).

In assenza di valori noti, dalla casella combinata corrispondente è possibile calcolare un valore di default in accordo con la UNI/TS 11300-2.

Per i dati richiesti in questa maschera fare riferimento alla modalità di compilazione già illustrata per la rete di distribuzione - acqua refrigerata con metodo analitico (paragrafo 6.5.1.2).

6.5.3 SCHEDA GENERAZIONE



Nella parte superiore della scheda "Generazione" è possibile indicare il tipo di generatore, scegliendo tra **Pompa di calore** con metodo di calcolo secondo UNI/TS 11300-3 e **Rendimento di generazione mensile noto**.

6.5.3.1 POMPA DI CALORE

Nella scheda "**Dati generali**" sono richiesti i dati di seguito elencati.

Sezione "Caratteristiche":

MARCA/SERIE/MODELLO
Identificazione del generatore di calore (il campo è facoltativo).

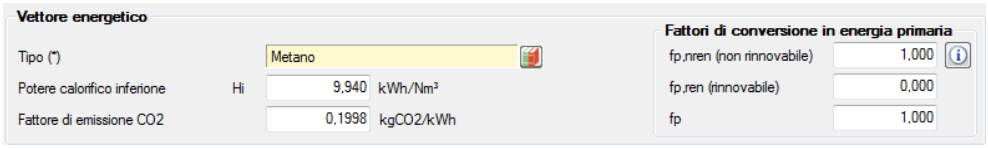
TIPO POMPA DI CALORE
Selezionare dalla casella combinata, la tipologia di pompa di calore adottata: **elettrica** (pompe di calore a compressione di vapore azionate da motore elettrico), **ad assorbimento a fuoco diretto** oppure **azionata da motore endotermico**.

MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO (la scelta è attiva solo in caso di pompe di calore ad assorbimento a fuoco diretto)
Scegliere dalla casella combinata la modalità di funzionamento adottata per la pompa di calore (funzionamento on/off oppure a potenza variabile). Tale scelta viene richiesta ai fini della corretta determinazione del coefficiente correttivo C_d del fattore di carico della pompa di calore.

SORGENTE UNITÀ ESTERNA
Scegliere dalla casella combinata il tipo di sorgente dell'unità esterna. Le possibili scelte sono di seguito riportate:
- *Aria*: viene richiesto il valore della **temperatura a bulbo secco dell'aria esterna**. Il programma propone di default la temperatura presente bella scheda "Dati climatici" (paragrafo 5.1.2) per la località scelta nel progetto.
  Il valore di default può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
- *Acqua*: viene richiesto il valore della **temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore**. Il valore di default (pari a 30°C) può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.

SORGENTE UNITÀ INTERNA
Scegliere dalla casella combinata il tipo di sorgente dell'unità interna. Le possibili scelte sono di seguito riportate:
- *Aria*: viene richiesto il valore della **temperatura a bulbo umido dell'aria interna**. I valore di default (pari a 19°C) può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
- *Acqua*: viene richiesto il valore della **temperatura dell'acqua in uscita dal condensatore**. Il valore di default (pari a 7°C) può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.

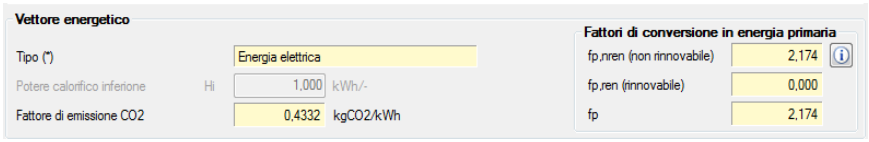
VETTORE ENERGETICO
Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).



I dati richiesti sono i seguenti:
- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

Nota

Nel caso si scelga una **pompa di calore elettrica**, il programma imposta automaticamente "**Energia elettrica**" come tipo di vettore energetico. Il campo non è modificabile.



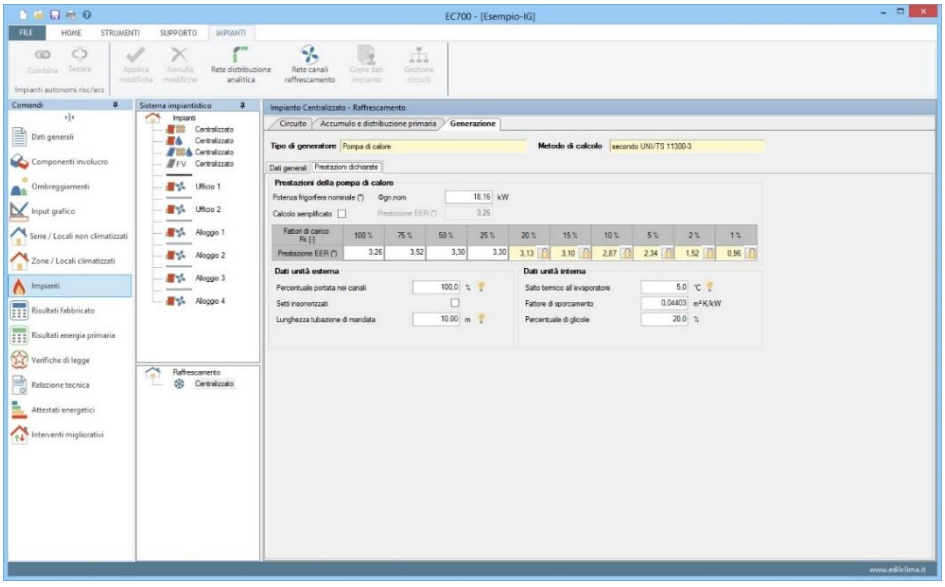
FABBISOGNI ELETTRICI (W)

Inserire la potenza elettrica assorbita degli **ausiliari indipendenti**, non inclusi nella prestazione dichiarata dal fabbricante.

Nota

Il **confine energetico** della pompa di calore è quello definito dall'unità come fornita e per la quale il fabbricante dichiara i dati prestazionali (coefficiente di prestazione, potenza utile e potenza assorbita). Si considerano compresi nella prestazione dichiarata i fabbisogni degli ausiliari elettrici compresi entro tale confine.
Gli **ausiliari esterni a tale confine** (ovvero gli ausiliari indipendenti) e la quota di ausiliari a bordo macchina non incluso nella prestazione dichiarata dal fabbricante, devono essere valutati separatamente.

Nella scheda "**Prestazioni dichiarate**" vengono richiesti i dati prestazionali dichiarati dal fabbricante per la pompa di calore adottata.



Nella sezione "Prestazioni della pompa di calore" sono richiesti i seguenti dati:

POTENZA FRIGORIFERA NOMINALE (kW)
Inserire la potenza nominale della macchina frigorifera, espressa in kW. Il dato deve essere ricavato dalle schede tecniche della macchina e dichiarato dal produttore.

PRESTAZIONE EER (-)
Inserire i coefficienti di prestazione EER della pompa di calore (GUE per le unità frigorifere ad assorbimento) forniti dal costruttore della macchina, alle condizioni di carico Fk indicate.
Nel caso in cui il costruttore non fornisca i valori di efficienza per fattori di carico inferiori a 25%, è possibile determinarli secondo la procedura prevista al paragrafo 5.5.1 della UNI/TS 11300-3. In caso di valori noti, è possibile aprire i relativi lucchetti ed inserire i valori dichiarati.

Nella sezione "**Dati unità interna**", a seconda del tipo di sorgente (aria o acqua) vengono richiesti i seguenti dati:

Se sorgente aria:
- **velocità ventilatore**: scegliere dalla casella combinata la velocità del ventilatore dell'unità interna (Bassa, Media o Alta) e quindi della portata d'aria che influenza la temperatura/pressione di evaporazione;
- **percentuale portata aria nei canali**: l'inserimento di tale valore è richiesto per tener conto della variazione della portata d'aria nei canali rispetto al valore nominale, dovuta alle perdite di carico dei canali dell'unità interna;
- **lunghezza della tubazione di aspirazione**: inserire la lunghezza della tubazione di aspirazione per il collegamento tra unità interna ed unità esterna;

Se sorgente acqua:
- **salto termico all'evaporatore**: inserire la differenza di temperatura tra l'acqua in ingresso e in uscita dall'evaporatore;
- **fattore di sporcamento**: inserire il fattore di sporcamento delle tubazioni; viene proposto di default un valore pari a 0,04403 (m^2K)/kW, eventualmente modificabile dall'utente;
- **percentuale di glicole**: nel caso di utilizzo di una miscela incongelabile, inserire la percentuale di glicole aggiunto all'acqua.

Nella sezione "**Dati unità esterna**", a seconda del tipo di sorgente (aria o acqua) vengono richiesti i seguenti dati:

Se sorgente aria:
- **percentuale portata nei canali**: l'inserimento di tale valore è richiesto per tener conto della variazione della portata d'aria nei canali rispetto al valore nominale, dovuta alle perdite di carico dei canali dell'unità esterna;
- **setti insonorizzati**: porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare la presenza di setti insonorizzati;
- **lunghezza della tubazione di mandata**: inserire la lunghezza della tubazione di mandata per il collegamento tra unità interna ed unità esterna.

Se sorgente acqua:
- **salto termico condensatore**: inserire la differenza di temperatura tra l'acqua in ingresso e in uscita dal condensatore;
- **fattore di sporcamento**: inserire il fattore di sporcamento delle tubazioni; viene proposto di default un valore pari a 0,04403 (m^2K)/kW eventualmente modificabile dall'utente;
- **percentuale di glicole**: nel caso di utilizzo di una miscela incongelabile, inserire la percentuale di glicole aggiunto all'acqua;
- **presenza di valvola pressostatica o termostatica**: porre il segno di spunta nell'apposita casella per segnalare che la macchina è dotata di valvola pressostatica o termostatica per ridurre il consumo di acqua.

> ***Nota***
> I dati richiesti nelle sezioni "Dati unità esterna" ed "Dati unità interna" sono prescritti dalla UNI/TS 11300-3 (Appendice D) per il calcolo dei fattori correttivi (η_2, η_3, η_4, η_5, η_6, η_7) del coefficiente di prestazione medio mensile del sistema di produzione dell'energia frigorifera (η_{mm}).

Nella sezione "**Coefficienti correttivi della pompa di calore**", abilitata solo in caso di pompe di calore ad assorbimento, occorre inserire i coefficienti correttivi Cd da applicare alla prestazione della macchina frigorifera in caso di fattori di carico Fk inferiori all'unità.
I **coefficienti correttivi Cd** devono essere dichiarati dal fabbricante secondo le norme pertinenti; in mancanza di valori noti è possibile adottare i valori di default previsti dalla UNI/TS 11300-3 (prospetti C.18 e C.19) in funzione del tipo di funzionamento (on-off o modulante).

Nella sezione "**Condizioni nominali**" vengono richiesti i dati di prestazioni riferiti alle condizioni nominali di riferimento.



Attenzione

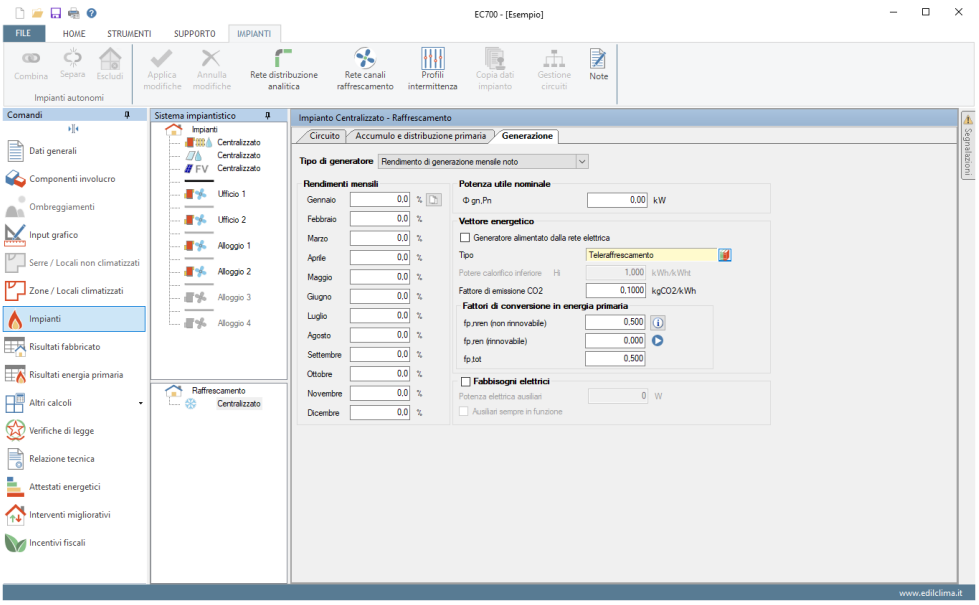
I dati contenuti nella sezione “Condizioni nominali” **non influenzano il calcolo delle prestazioni della pompa di calore** e del fabbisogno di energia primaria. Essi vengono utilizzati solo per eventuali verifiche di legge sulle caratteristiche del prodotto.

I dati richiesti sono i seguenti:

- **Coefficiente di prestazione** riferito alle condizioni nominali (EER per pompe di calore elettriche o GUE per pompe di calore ad assorbimento o azionate da motore endotermico). Il valore proposto dal programma è calcolato alle temperature della sorgente delle unità interna ed esterna ed in funzione dei dati specificati nella sezione “Prestazioni della pompa di calore”.
- **Potenza utile** erogata, riferita alle condizioni nominali. Il valore proposto dal programma è calcolato alle temperature della sorgente delle unità interna ed esterna ed in funzione dei dati specificati nella sezione “Prestazioni della pompa di calore”.
- **Temperatura sorgente unità esterna** in corrispondenza alla quale sono specificati i dati di prestazione e potenza utile precedentemente inseriti.
- **Temperatura sorgente unità interna** in corrispondenza alla quale sono specificati i dati di prestazione e potenza utile precedentemente inseriti.

6.5.3.2 RENDIMENTO DI GENERAZIONE MENSILE NOTO

Tale tipo di generatore può essere utilizzato nei casi in cui il **rendimento di generazione** debba essere **calcolato o valutato** con criteri diversi rispetto al metodo di calcolo previsto dalla UNI/TS 11300-3 (es: teleraffrescamento).



RENDIMENTI MENSILI (%)

Inserire i rendimenti medi mensili noti per ciascun mese. Premendo il pulsante si copia il dato di gennaio in tutti i mesi seguenti.

POTENZA UTILE NOMINALE $\Phi_{gn,Pn}$ (kW)

Indicare la potenza utile all’uscita del sistema di generazione. Il dato viene utilizzato per calcolare il **tempo di accensione del sistema di generazione** da utilizzare per determinare il fabbisogno di energia elettrica ausiliaria.

VETTORE ENERGETICO

Selezionare il pulsante e scegliere l’archivio da cui prelevare i dati, Edilclima o Utente (paragrafo 4.5).

I dati richiesti sono i seguenti:

- potere calorifico inferiore, **Hi**;
- fattore di emissione della **CO_2**;
- fattore di conversione in energia primaria rinnovabile **$f_{P,ren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile **$f_{P,nren}$**;
- fattore di conversione in energia primaria **f_P**.

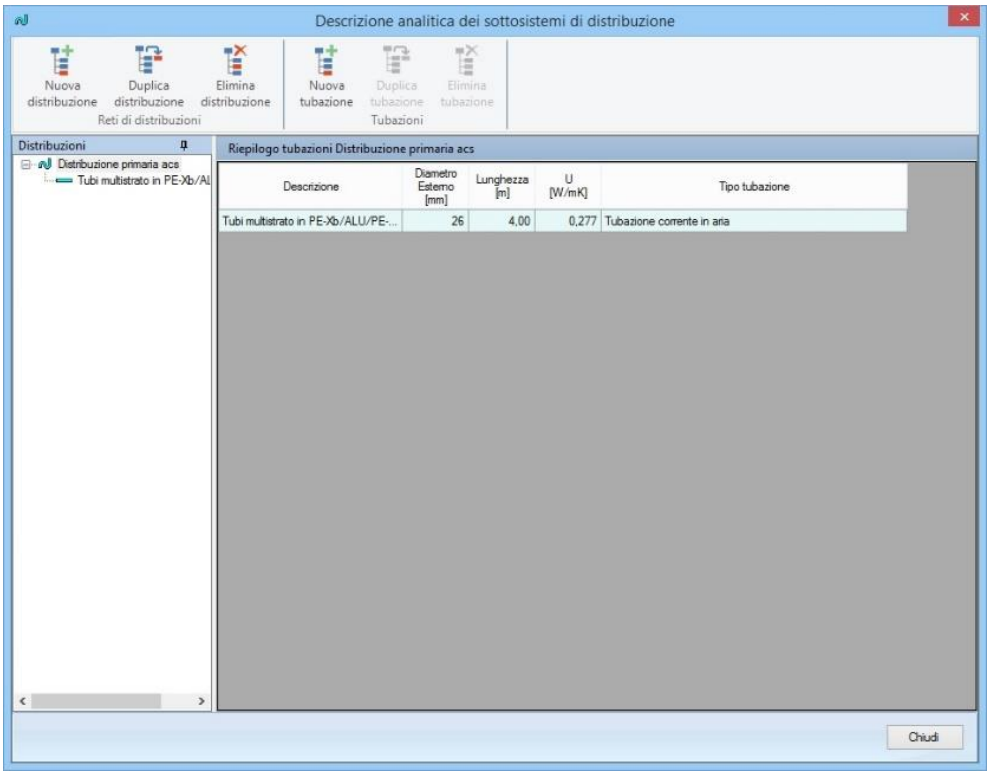
Nel caso di sistema di generazione alimentato da energia elettrica, selezionare il check “Generatore alimentato dalla rete elettrica” e verranno automaticamente compilati tutti i dati richiesti. In questo caso i campi non saranno modificabili.

Porre il segno di spunta nella casella “**Fabbisogni elettrici**” per abilitare il calcolo dell’energia elettrica ausiliaria del sistema di generazione a rendimento noto. Se la casella non è selezionata non verranno conteggiati consumi di energia elettrica ausiliaria.

POTENZA ELETTRICA AUSILIARI W
In questo campo si deve inserire la potenza degli ausiliari del sistema di generazione a rendimento noto.
Se gli ausiliari sono a funzionamento continuo (oppure se è stata indicata la potenza media assorbita), selezionare la casella “Ausiliari sempre in funzione”.

6.6 DATI RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA (acqua)

Quando è previsto il **calcolo analitico delle perdite di distribuzione**, per impianti di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria e raffrescamento, il programma richiede la rete di distribuzione associata.
Per **creare o modificare una rete di distribuzione** occorre accedere alla maschera “Descrizione analitica dei sottosistemi di distribuzione”, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALICA** posto nella barra multifunzione.



La maschera visualizzata è suddivisa in tre aree:
1. **la barra dei comandi**, per creare/duplicare/modificare una rete di distribuzione o una tubazione.
2. **l’albero delle reti di distribuzione**, per l’inserimento delle caratteristiche della rete e delle tubazioni definite;
3. **l’area di immissione dei dati**, che visualizza l’elenco delle tubazioni che compongono una rete (se nell’albero è selezionata una rete) oppure i dati specifici di una tubazione (se nell’albero è selezionata una tubazione).

BARRA DEI COMANDI

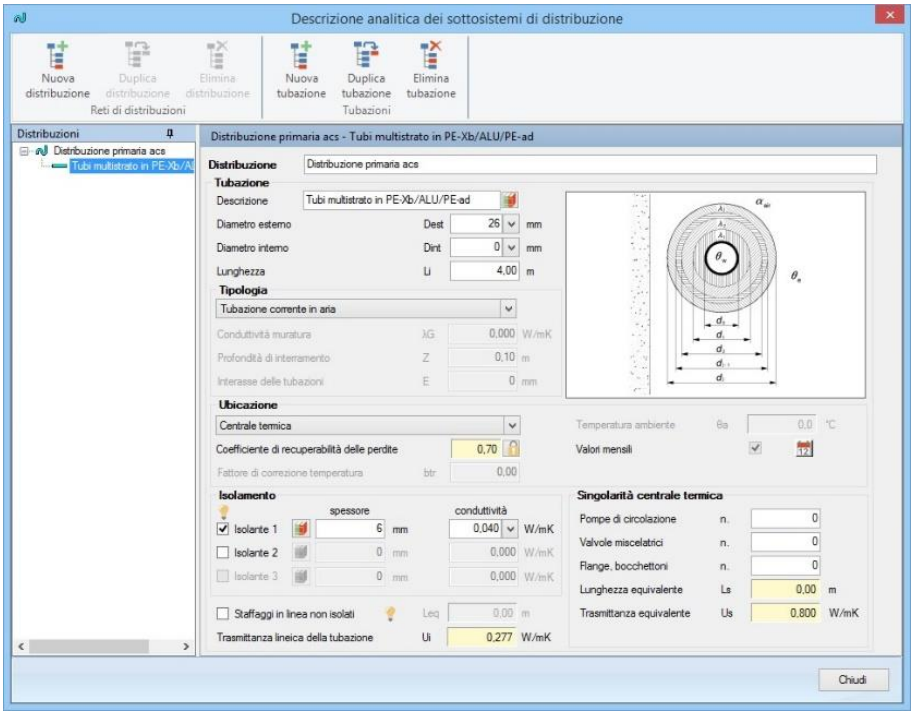
Nella barra dei comandi sono presenti i seguenti pulsanti, relativi sia alla rete di distribuzione che alle tubazioni:
- **Nuova distribuzione/Nuova tubazione**, per creare una nuova rete di distribuzione o una nuova tubazione costituente la rete.
- **Duplica distribuzione/Duplica tubazione**, per duplicare la rete di distribuzione o la tubazione selezionata nell’albero.
- **Elimina distribuzione/Elimina tubazione**, per eliminare la rete di distribuzione o la tubazione selezionata nell’albero. L’eliminazione di una rete di distribuzione comporterà l’eliminazione di tutte le tubazioni ad essa associate.

ALBERO DI NAVIGAZIONE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

L’albero delle reti di distribuzione viene creato mediante gli appositi pulsanti, precedentemente descritti, della barra multifunzione.

Selezionando il **nodo relativo ad una rete di distribuzione**, viene mostrato l'elenco delle tubazioni che costituiscono la rete con i principali dati caratteristici: descrizione, diametro esterno (esclusa la coibentazione), lunghezza, trasmittanza lineica e tipo di tubazione, con riferimento alle condizioni di posa.

Selezionando il **nodo relativo ad una tubazione**, viene mostrata la rispettiva maschera di inserimento dati.



Ciascuna tubazione ha le proprie caratteristiche dimensionali, di isolamento termico e di ubicazione. I dati da inserire sono i seguenti:

DISTRIBUZIONE

In questo campo è possibile specificare il nome della rete di distribuzione; il campo è visualizzato e modificabile selezionando qualsiasi tubazione che costituisce la rete.

Sezione "Distribuzione"

DESCRIZIONE

Inserire la descrizione che identifica la tubazione selezionata.

DIAMETRO ESTERNO D_{est} (mm) e DIAMETRO INTERNO D_{int} (mm)

Immettere il diametro esterno della tubazione senza l'eventuale coibentazione. È possibile digitare il diametro in millimetri o selezionarne il valore dalla relativa casella combinata.

LUNGHEZZA Li (m)

Immettere la lunghezza totale della tubazione.

> ***Nota***
>
> Per **tubazioni in coppia** occorre immettere la **lunghezza totale**, somma della tubazione di mandata e ritorno.

Sezione "Tipologia"

Selezionare la **tipologia di tubazione** dalla relativa casella combinata, scegliendo tra:

- **Tubazione corrente in aria**: questa opzione è valida sia per tubazioni singola che per tubazioni in coppia correnti in aria.
- **Tubazione singola incassata nella muratura**: scegliere questa opzione per le tubazioni correnti singolarmente all'interno di una muratura.
- **Tubazioni in coppia incassate nella muratura**.
- **Tubazione singola interrata**.
- **Tubazioni in coppia interrate**.
- **Tubazioni precalcolate, isolate secondo DPR 412/93**: scegliere questa opzione per ipotizzare che le tubazioni siano coibentate con gli spessori minimi prescritti all'allegato B del DPR 412/93 e che la trasmittanza lineica è calcolata con una correlazione in funzione del diametro esterno della tubazione.

- **Montanti verticali isolati secondo DPR 412/93**: scegliere questa opzione per ipotizzare che le tubazioni siano coibentate con la metà degli spessori minimi prescritti all'allegato B del DPR 412/93 e la trasmittanza lineica è calcolata con una correlazione in funzione del diametro esterno della tubazione.

In funzione della tipologia di tubazione scelta, verranno richiesti i seguenti ulteriori dati:
- **Conduttività della muratura** (λ_G) nella quale è inserita la tubazione, espressa in W/mK. In mancanza di valori noti, la UNI/TS 11300-2 suggerisce il valore convenzionale di 0,700 W/mK.
- **Profondità di incasso** (Z) ovvero la distanza tra l'asse della tubazione e la superficie della muratura, espressa in m. In mancanza di valori noti, la UNI/TS 11300-2 suggerisce il valore convenzionale di 0,10 m.
- **Conduttività del terreno** (λ_G) nella quale è inserita la tubazione, espressa in W/mK. In mancanza di valori noti è possibile scegliere un valore tra quelli proposti nella casella combinata, in funzione del tipo di terreno (argilla o fango, sabbia o ghiaia, roccia omogenea).
- **Profondità di interramento** (Z) ovvero la distanza tra l'asse della tubazione e il livello del terreno, espressa in m. In mancanza di valori noti, la specifica UNI/TS 11300-2 suggerisce il valore convenzionale di 0,10 m.
- **Interasse delle tubazioni** (E) ovvero la distanza tra gli assi delle due tubazioni, espressa in m.

Sezione "Ubicazione"

Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** della tubazione.

Per le tubazioni correnti in aria le scelte possibili sono:
- all'interno;
- all'esterno;
- in un locale non riscaldato;
- in centrale termica.

Per le tubazioni incassate nella muratura le possibili ubicazioni sono:
- in una struttura isolata, tubazione posta all'interno dell'isolamento principale;
- in una struttura isolata, tubazione posta all'esterno dell'isolamento principale;
- in una struttura non isolata delimitante l'involucro;
- in una struttura non isolata interna all'involucro.

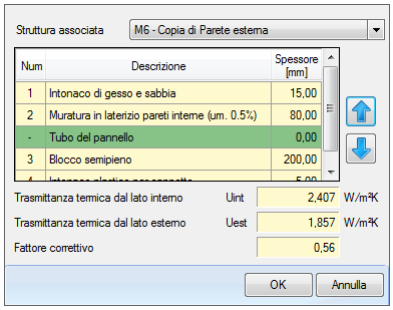
Per le tubazioni interrate, sarà impostato in automatico la voce "Terreno" (scelta non modificabile).
Per le tubazioni precalcolate, saranno possibili tutte le scelte fin qui elencate.

A seconda dell'ubicazione scelta vengono proposti dei valori di default per i campi relativi alla **temperatura** dell'ambiente di installazione e al **coefficiente di recuperabilità delle perdite**.

Tale coefficiente rappresenta la frazione delle perdite da considerare recuperabili. Un valore **pari ad 1** (tipico dell'installazione all'interno dello spazio riscaldato) indica che tutte le perdite della tubazione sono recuperabili; un valore **pari a 0** (tipico dell'installazione all'esterno) indica che tutte le perdite della tubazione sono perse.

> ***Nota***
> Nel caso di installazione della tubazione in un "locale non riscaldato", il coefficiente di recuperabilità è assunto pari al complemento a uno del **fattore di correzione della temperatura btr** del locale non riscaldato.

Nel caso di installazione della tubazione in una "struttura non isolata delimitante l'involucro", il coefficiente di recuperabilità deve essere calcolato secondo quanto indicato dalla UNI/TS 11300-2. Selezionare la relativa calcolatrice per accedere alla seguente maschera:



Selezionare la **struttura** in cui è si trova la tubazione: nella casella combinata viene visualizzato l'elenco delle **strutture prive di isolamento**, precedentemente create nella sezione "Componenti involucro".

Scelta la struttura, il programma **evidenzia in verde la posizione della tubazione**, modificabile con i pulsanti ⬆ e ⬇.

Definita la posizione della tubazione, il programma calcola i valori di trasmittanza termica della parte di struttura dal lato interno rispetto all'asse dei tubi ($\mathbf{U_{int}}$) e dal lato esterno rispetto all'asse dei tubi ($\mathbf{U_{est}}$).
Il valore del fattore correttivo è calcolato con la formula $U_{int} / (U_{int} + U_{est})$.

> ***Nota***
> È importante specificare correttamente l'ubicazione ed il posizionamento delle tubazioni di distribuzione rispetto all'isolamento principale dello spazio riscaldato in quanto ciò determina **la quota di calore recuperabile**.
> Un'errata valutazione di questo parametro può portare a gravi errori nella determinazione della prestazione energetica dell'edificio oggetto di valutazione.

Per ogni tipo di ubicazione, il programma propone un valore annuale di default di **temperatura dell'ambiente di installazione** che può essere modificata sbloccando il relativo lucchetto.
Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.

Sezione "Isolamento"
In caso di **tubazioni isolate**, nella sezione "Isolamento", occorre specificare le caratteristiche dell'isolamento della tubazione.

Selezionare il numero appropriato di strati coibenti ponendo il segno di spunta nelle apposite caselle "Isolante 1", "Isolante 2" e "Isolante 3". Il programma consente l'immissione fino a 3 strati di isolanti diversi.
Per ogni **strato di isolante** presente sulla tubazione occorre inserire lo **spessore** e la **conduttività dello strato coibente**. Per quest'ultimo dato, in assenza di valori noti, è possibile selezionare un valore dalla relativa casella combinata, proposto in funzione del materiale dello strato coibente.

> ***Nota***
> La **sezione "Isolamento" sarà sempre disabilitata** nel caso di utilizzo di tubazioni precalcolate secondo DPR 412/93. Per questi casi infatti, le correlazioni previste dalla UNI/TS 11300-2 per il calcolo della trasmittanza lineica tengono già conto della presenza della coibentazione.

STAFFAGGI IN LINEA NON ISOLATI
Selezionare la casella nel caso siano presenti sulla tubazione staffaggi in linea non coibentati.
Per tener conto dei ponti termici causati dagli staffaggi non isolati, la specifica tecnica UNI/TS 11300-2 prevede il calcolo di una **lunghezza equivalente L_{eq}** pari al **10% della lunghezza effettiva** della tubazione (specificata nella precedente sezione "tubazione").
Sbloccando il lucchetto è possibile specificare un valore diverso ai fini dei calcoli di diagnosi energetica.

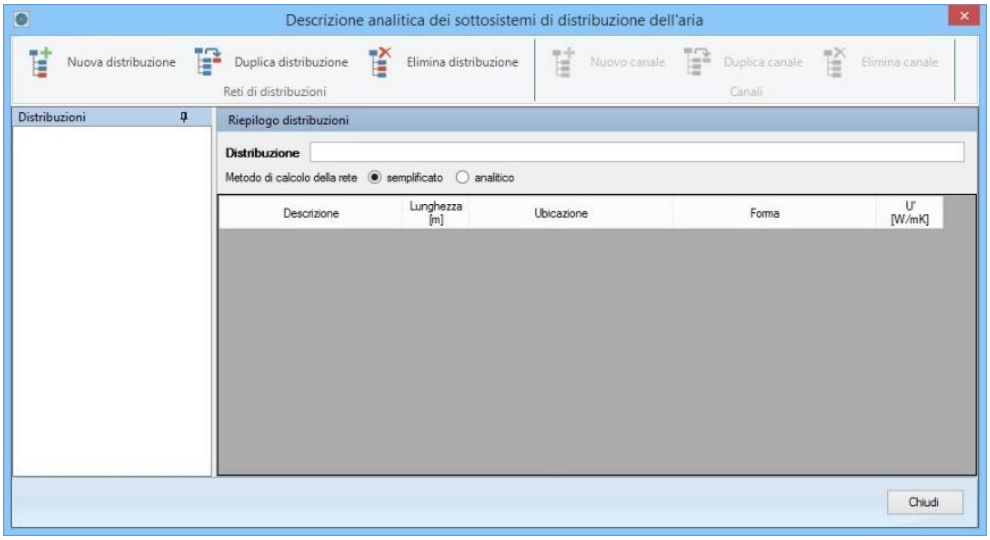
Sezione "Singolarità in centrale termica"
Questa sezione è attiva solo nel caso di tubazioni ubicate in **centrale termica**.
Inserire il **numero degli eventuali componenti non coibentati** presenti in centrale termica, distinguendo tra pompe di circolazione, valvole miscelatrici, flange e bocchettoni.
Sulla base del numero di componenti specificato, viene calcolata la **lunghezza (L_s)** e la **trasmittanza lineica equivalente (U_s)** di tubazione non coibentata, in accordo con la UNI/TS 11300-2, appendice A.
Entrambi i valori non sono modificabili.

TRASMITTANZA LINEICA DELLA TUBAZIONE Ui (W/mK)
In questo campo viene mostrata la trasmittanza lineica della tubazione, risultante da tutte le scelte precedentemente effettuate.

6.7 DATI RETE CANALI PER RAFFRESCAMENTO (aria)

Quando è previsto il **calcolo delle perdite di distribuzione dell'aria** per impianti di raffrescamento (sia con metodo analitico che semplificato), il programma richiede la rete di distribuzione associata (paragrafo 6.5.1.2).

Per **creare o modificare una rete di distribuzione dell'aria** occorre accedere alla maschera "Descrizione analitica dei sottosistemi di distribuzione dell'aria", premendo il pulsante **RETE CANALI RAFFRESCAMENTO** posto nella barra multifunzione.



La maschera visualizzata è suddivisa in tre aree:

1. **la barra dei comandi**, per creare/duplicare/modificare una rete di distribuzione o un canale.
2. **l'albero delle reti di distribuzione dell'aria**, per l'inserimento delle caratteristiche della rete e dei canali definiti;
3. **l'area di immissione dei dati**, che visualizza l'elenco dei canali che compongono una rete (se nell'albero è selezionata una rete) oppure i dati specifici di un canale (se nell'albero è selezionato un canale).

BARRA DEI COMANDI

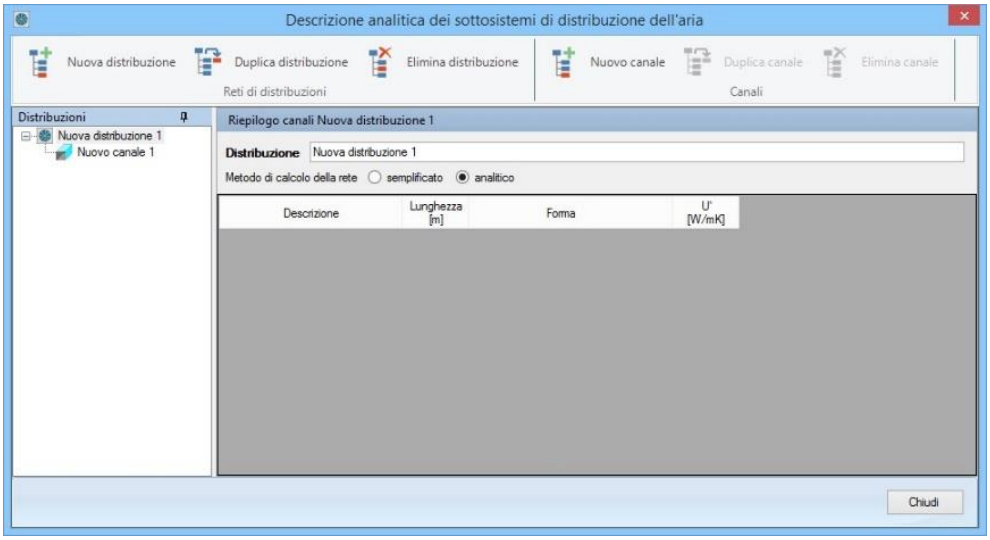
Nella barra dei comandi sono presenti i seguenti pulsanti, relativi sia alla rete di distribuzione che ai canali:

- **Nuova distribuzione / Nuovo canale**, per creare una nuova rete di distribuzione dell'aria o un nuovo canale costituente la rete.
- **Duplica distribuzione / Duplica canale**, per duplicare la rete di distribuzione o il canale selezionato nell'albero.
- **Elimina distribuzione / Elimina canale**, per eliminare la rete di distribuzione o il canale selezionato nell'albero. L'eliminazione di una rete di distribuzione comporterà l'eliminazione di tutti i canali ad essa associati.

ALBERO DI NAVIGAZIONE DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

L'albero delle reti di distribuzione dell'aria viene creato mediante gli appositi pulsanti, precedentemente descritti, della barra multifunzione.

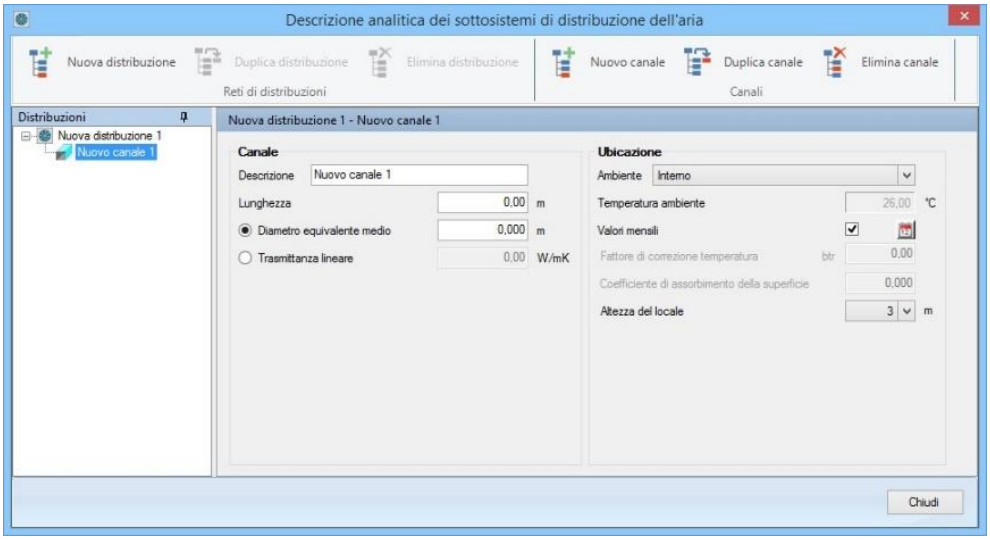
Selezionando il **nodo relativo ad una rete di distribuzione dell'aria** viene visualizzata la seguente maschera.



Inserire la **descrizione della rete di distribuzione** e selezionare il metodo di calcolo da adottare, scegliendo tra **metodo semplificato** e **metodo analitico**.

Viene inoltre mostrato l'**elenco dei canali** che costituiscono la rete con i principali dati caratteristici: descrizione, lunghezza, ubicazione per il metodo semplificato e descrizione, lunghezza, forma e trasmittanza lineica U' del canale per il metodo analitico.

Selezionando il **nodo relativo ad un canale**, viene mostrata la rispettiva maschera di inserimento dati.



Se è stato selezionato il **metodo semplificato** per il calcolo della rete di distribuzione, i dati da inserire per ciascun canale sono i seguenti:

DESCRIZIONE
Inserire la descrizione che identifica il canale selezionato.

LUNGHEZZA (m)
Immettere la lunghezza totale del canale.

DIAMETRO EQUIVALENTE MEDIO (m)
Immettere il diametro equivalente medio dei canali principali.

TRASMITTANZA LINEARE (W/mK)
Immettere il valore di trasmittanza termica lineare del canale.

> ***Nota***
> Secondo la UNI/TS 11300-3 (Appendice A – punto A.2.3), ai fini del calcolo della potenza frigorifera dispersa dalla rete, è possibile specificare il diametro equivalente medio oppure il valore di trasmittanza termica lineica.

UBICAZIONE
Selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del canale. Le possibili scelte sono qui di seguito riportate:

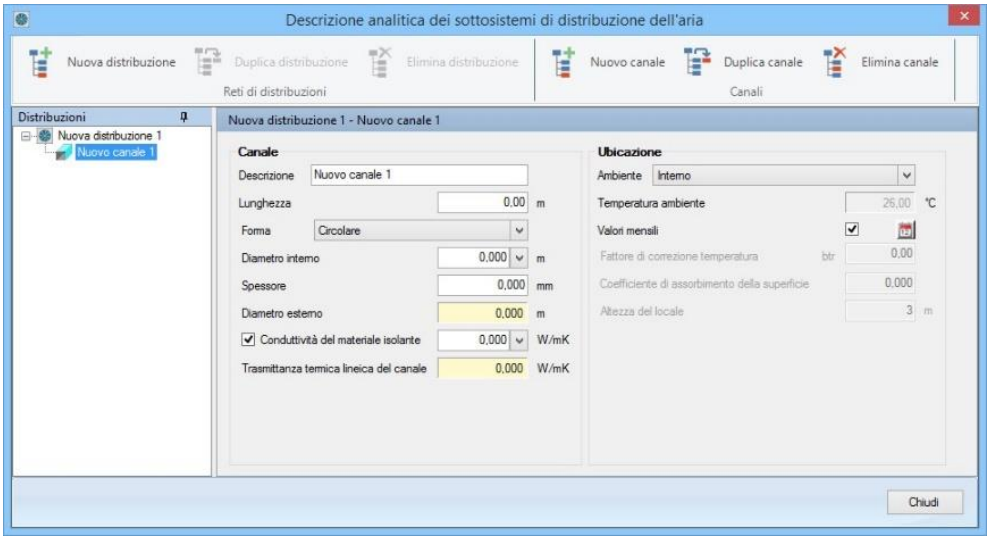
- *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 26 °C. Il valore di default di 26°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente di installazione per tutti i mesi dell'anno.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Locale non climatizzato*: la temperatura del locale non climatizzato viene calcolata in funzione del fattore di correzione della temperatura (b_{tr}), scelto dalla relativa casella combinata (i valori riportati si riferiscono al prospetto 5 della UNI/TS 11300-1). Il valore calcolato può essere modificato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
  Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno.
- *Esterno (protetto dal sole)*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
- *Esterno (esposto al sole)*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna opportunamente corretti in funzione del coefficiente di assorbimento della superficie del canale (rif.: UNI/TS 11300-3, appendice A). I valori calcolati possono essere modificati sbloccando il lucchetto ed impostando le temperature desiderate.

COEFFICIENTE DI ASSORBIMENTO DELLA SUPERFICIE (-)
Immettere il valore del coefficiente di assorbimento della superficie esterna del canale. Tale valore è richiesto dalla UNI/TS 11300-3 (Appendice A), per tener conto dell'effetto dell'irraggiamento solare sui valori di temperatura esterna.
Il campo risulta abilitato solo se l'ambiente di installazione è "Esterno (esposto al sole)".

ALTEZZA DEL LOCALE (m)
Scegliere dalla relativa casella combinata il valore dell'altezza del locale, scegliendo tra 3 e 6 m. Il campo è abilitato solo se l'ambiente di installazione è "Interno" o "Locale non climatizzato".

> ***Nota***
> La scelta dell'altezza del locale è vincolata a valori fissi (pari a 3 m e 6 m), così come richiesto dai prospetti da A.10 ad A.15 della UNI/TS 11300-3 (appendice A).

Se è stato selezionato il **metodo analitico** per il calcolo della rete di distribuzione dell'aria, i dati da inserire per ciascun canale sono quelli di seguito elencati.



DESCRIZIONE
Inserire la descrizione che identifica il canale selezionato.

LUNGHEZZA (m)
Immettere la lunghezza totale della tubazione.

FORMA
Selezionare dalla casella combinata la forma del canale, scegliendo tra circolare, rettangolare o quadrata.

In funzione della forma del canale selezionata, verranno richiesti i seguenti dati geometrici:

Forma "circolare"

DIAMETRO INTERNO (m)
Inserire il valore del diametro interno del canale. Qualora non disponibile, il valore può essere calcolato richiamando la casella combinata corrispondente ed inserendo i valori della portata d'aria e della velocità media dell'aria nel canale.

SPESSORE (mm)
Inserire lo spessore totale del canale (compreso anche l'eventuale materiale isolante).

DIAMETRO ESTERNO (m)
Il diametro esterno del canale viene calcolato automaticamente dal programma, in funzione del diametro interno e dello spessore del canale.

Forma "rettangolare"

LATO 1 e LATO 2 (m)
Inserire il valore dei lati del canale, riferite alle dimensioni interne.

SPESSORE (mm)
Inserire lo spessore totale del canale (compreso anche l'eventuale materiale isolante).

Forma "quadrata"

LATO (m)
Inserire il valore del lato del canale, riferito alle dimensioni interne.

SPESSORE (mm)
Inserire lo spessore totale del canale (compreso anche l'eventuale materiale isolante).

CONDITTIVITÀ TERMICA DEL MATERIALE ISOLATE (W/mK)
In caso di **canali isolati**, porre il segno di spunta nella relativa casella e specificare il valore della conduttività termica del materiale isolante. In assenza di valori noti, è possibile selezionare un valore dalla casella combinata, proposto in funzione del materiale dello strato coibente.

TRASMITTANZA TERMICA LINEICA DEL CANALE (W/mK)
In questo campo viene mostrata la trasmittanza termica lineica del canale, risultante da tutte le scelte precedentemente effettuate.

6.8 DATI IMPIANTO SOLARE TERMICO

Per segnalare al programma la **presenza di un impianto solare termico**, selezionare il nodo principale Impianti e porre il segno di spunta nelle apposite caselle.



Gli impianti solari termici possono contribuire sia alla produzione di acqua calda sanitaria che al riscaldamento oppure ad entrambi. Lo si segnala al programma spuntando le relative caselle "Acqua calda sanitaria" e/o "Riscaldamento".

Ponendo il segno di spunta nella casella "**Contributi noti**" il programma consentirà di specificare per ogni mese i valori di energia termica prodotta dall'impianto solare espressi n kWh (paragrafo 6.8.1).

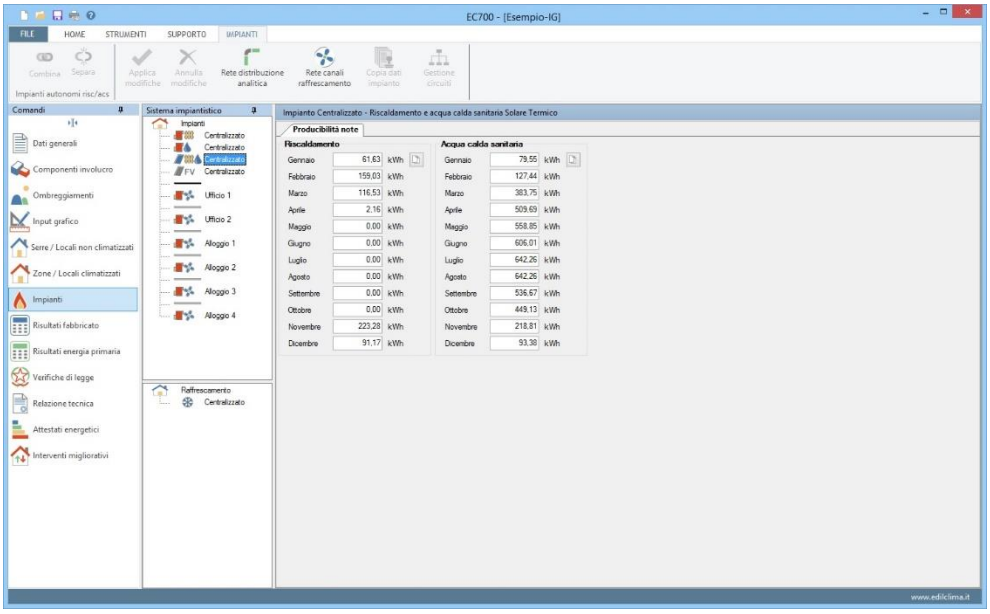
In alternativa, la producibilità dell'impianto solare può essere calcolata dal programma sulla base delle caratteristiche degli impianti solari termici in accordo con la UNI/TS 11300-4 e UNI EN 156316-4-3 (paragrafo 6.8.2).

Attenzione

Il **calcolo analitico della producibilità** dei pannelli solari secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3 è abilitato solo se in possesso del programma **EC712 - Solare termico**.
Se non si è in possesso di EC712 - Solare termico, l'inserimento della producibilità dell'impianto solare avverrà sempre attraverso i contributi noti.

6.8.1 CONTRIBUTI NOTI

Nell'**albero di navigazione degli impianti** selezionare il nodo relativo all'impianto solare per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.



Nella sezione "**Riscaldamento**" occorre specificare per ogni mese i valori di energia termica prodotti dall'impianto solare a contributo del riscaldamento, espressi in kWh.
Nella sezione "**Acqua calda sanitaria**" occorre specificare per ogni mese i valori di energia termica prodotti dall'impianto solare a contributo della produzione di acqua calda sanitaria, espressi in kWh.

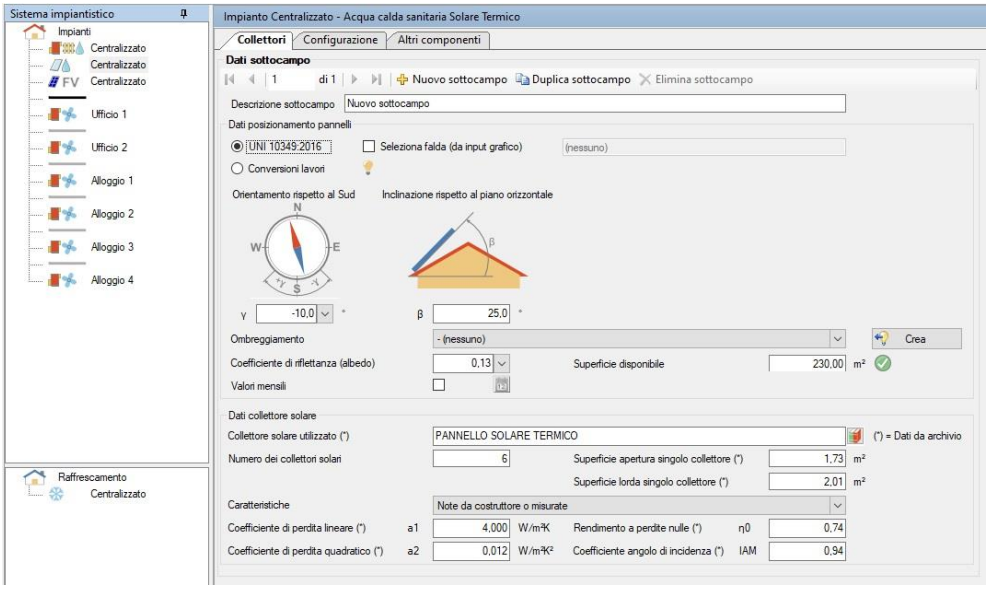
I contributi termici mensili del suddetto impianto devono essere calcolati in modo indipendente dal programma e successivamente riportati negli appositi campi.

6.8.2 CALCOLO ANALITICO

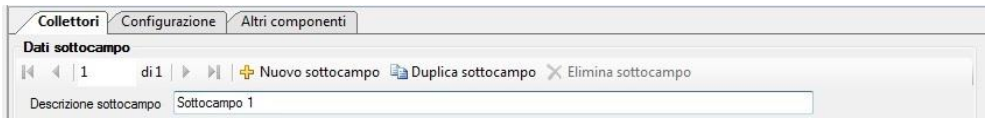
Nell'**albero degli impianti** selezionare il nodo relativo all'impianto solare per visualizzare la relativa maschera.
Il calcolo dei **pannelli solari termici** è effettuato in conformità alla norma **UNI/TS 11300-4** e **UNI EN 15316-4-3** e consente di stimare l'energia solare prodotta dall'impianto ed utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria.

6.8.2.1 SCHEDA COLLETTORI

Selezionare la scheda "**Collettori**" per inserire i dati relativi al posizionamento dei pannelli costituenti i sottocampi ed alle caratteristiche tecniche dei collettori solari.



La barra di navigazione presente nella sezione, consente di creare, duplicare o eliminare un sottocampo.



Nota

Per **sottocampo** si intende un insieme di collettori dello stesso tipo aventi la medesima inclinazione ed il medesimo orientamento. L'insieme dei sottocampi costituisce l'impianto complessivo.

Per ogni sottocampo, nella sezione "**Dati posizionamento pannelli**", occorre specificare i seguenti dati:

TIPO DI CALCOLO

É possibile impostare il calcolo secondo la norma UNI 10349:2016 e scegliere di selezionare la falda su cui è posto il pannello da input grafico. La combo con la selezione delle falde riporta soltanto le falde modellate in input grafico in cui è stata indicata la presenza di pannelli solari.
Solo in presenza di lavori realizzati antecedenti la versione 11 di EC700, viene visualizzata la possibilità di scegliere l'opzione "Conversione lavori", che consiste nel mantenimento fedele al precedente calcolo, conforme alla UNI/TR 11328-1 (che non consentiva di modellare pannelli fotovoltaici esposti a Nord, Nord-Est o Nord-Ovest).

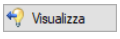
ORIENTAMENTO RISPETTO AL SUD

L'orientamento rispetto al sud (o **angolo di azimut**) indica lo scostamento della perpendicolare alla superficie del collettore dalla direzione del Sud. Tale angolo assume valore 0° se la superficie è orientata perfettamente a Sud, + 90° se orientata ad Ovest e -90° se orientata ad Est.

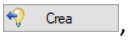
INCLINAZIONE RISPETTO AL PIANO ORIZZONTALE

L'inclinazione rispetto al piano orizzontale (o **angolo di tilt**) indica il valore dell'angolo che il pannello forma con il piano orizzontale. Tale angolo assume valore 0° se il collettore è adagiato su una superficie piana e 90° se in posizione verticale. Selezionare il pulsante **OTTIMALE** per impostare il valore dell'inclinazione ottimale, tale da massimizzare l'irradiazione annuale incidente sul sottocampo.

OMBREGGIAMENTO

Nel caso in cui è stata selezionata una falda da input grafico, con il pulsante 

è possibile visualizzare l'ombreggiamento associato al collettore solare mediante il **diagramma del percorso solare**.

In alternativa, con il pulsante 

, è possibile creare o modificare un ombreggiamento accedendo alla maschera "Ombreggiamenti" le cui modalità di compilazione sono le stesse descritte al paragrafo 5.5.

Infine, in caso sia stata selezionata l'option "Conversione lavori", con il pulsante  è possibile creare o modificare un ombreggiamento accedendo alla maschera "Ombreggiamenti pannelli solari" (paragrafo 6.8.2.2).

RIFLETTANZA (ALBEDO)

Inserire il valore del **coefficiente di riflettanza** (o **albedo**) che esprime la percentuale di energia solare che, incidendo su superfici circostanti, viene da queste riflessa. Tale percentuale varia dunque in funzione delle caratteristiche della superficie su cui la radiazione solare incide (esempio: neve = 0,75 o strada sterrata = 0,04).

Più elevata è la riflettanza, maggiore sarà il valore della componente riflessa della radiazione globale incidente sui pannelli e maggiore sarà la producibilità dell'impianto.

Tale valore può essere espresso **annualmente** o **mensilmente** in funzione del tipo di superficie che circonda il pannello e può essere scelto dai valori convenzionali riportati nella casella combinata corrispondente (rif.: UNI/TR 11328-1, prospetto 3).

SUPERFICIE DISPONIBILE

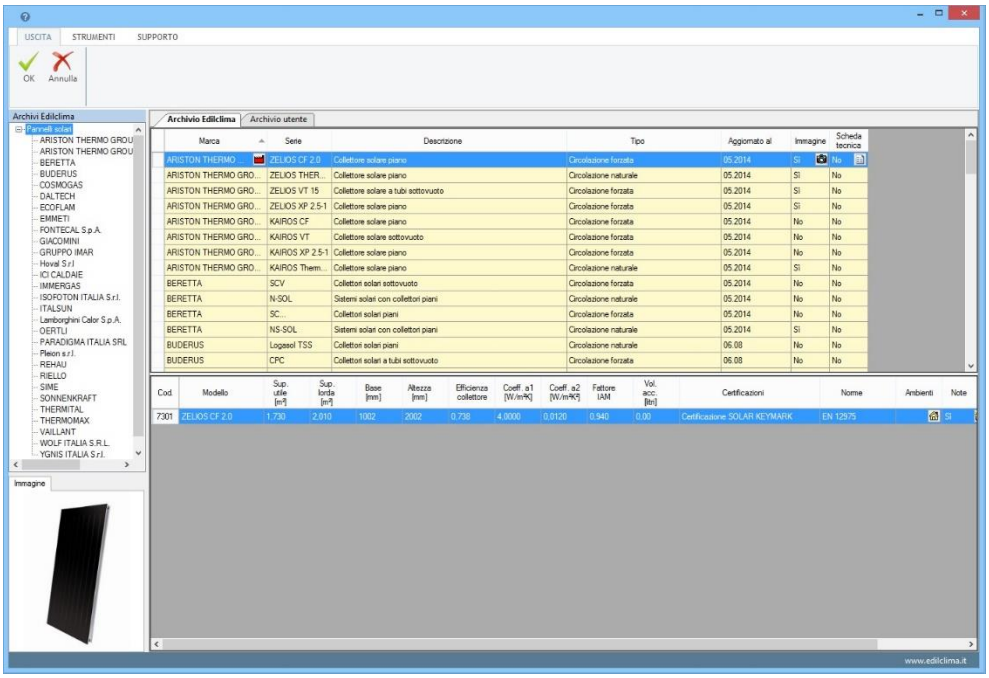
Indicare il valore di superficie a disposizione per la posa dei collettori solari del sottocampo. Tale dato è utilizzato unicamente ai fini della verifica di ingombro (simbolo rosso o verde).

Nella sezione "**Dati collettore solare**" occorre inserire le caratteristiche tecniche del collettore solare che si intende installare.

L'inserimento dei dati del collettore risulta particolarmente agevole dalla presenza di **archivi in linea** che consentono di richiamare automaticamente gran parte delle caratteristiche tecniche richieste.

> ***Nota***
> I dati richiamabili da archivio sono evidenziati con il simbolo (*).

Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati (Edilclima o Utente):



Selezionato l'archivio desiderato, individuare nell'elenco collocato nella parte superiore dello schermo (sezione gruppi) marca e serie del collettore solare.
Nella parte inferiore dello schermo (sezione elementi) verrà visualizzato l'elenco dei singoli pannelli appartenenti alla serie prescelta, distinti per codice e modello. Selezionare la riga corrispondente al modello desiderato e premere il pulsante OK della barra multifunzione.

I dati richiesti nella maschera "Dati collettori" sono:

COLLETTORE SOLARE UTILIZZATO
Inserire una breve descrizione del collettore solare (es: marca, modello, ecc.). Il campo sarà compilato automaticamente se il collettore viene scelto da archivio.

NUMERO DI COLLETTORI
Inserire il numero di collettori solari che si intende installare.

SUPERFICIE DI APERTURA DEL SINGOLO COLLETTORE (m^2)
Inserire il valore della superficie di captazione effettiva del singolo collettore solare. Il campo sarà compilato automaticamente se il collettore viene scelto da archivio.

CARATTERISTICHE
Scegliere la tipologia costruttiva del collettore solare servendosi delle voci indicate nella casella combinata corrispondente. La scelta di tale campo è finalizzata unicamente alla determinazione dei successivi valori dei coefficienti di perdita a1 e a2, del rendimento a perdite nulle η_0 e del fattore angolare IAM.

Nota
Se si acquisisce un **collettore solare da archivio** nel campo "Caratteristiche" verrà impostato automaticamente la voce "Note da costruttore o misurate". I dati relativi ai coefficienti di perdita a1 e a2, del rendimento a perdite nulle η_0 e del fattore angolare IAM saranno compilati automaticamente con i dati presenti in archivio.

COEFFICIENTE DI PERDITA LINEARE a1 (W/m^2K)
Coefficiente di perdita lineare del collettore, espresso in W/m^2K, calcolato in accordo con la norma UNI EN 12975-2. Tale valore rappresenta la quantità di calore che viene ceduta dal collettore all'ambiente circostante per metro quadrato di superficie e per grado Kelvin di differenza di temperatura semplice tra la temperatura media del collettore e l'ambiente.
In mancanza di valori noti è possibile adottare i valori prescritti dalla UNI/TS 11300-4, riportati nella tabella seguente:

Descrizione	Coefficiente a1 [W/m²K]
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano	1,8
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore circolare	1,8
Collettori piani vetrati	3,5
Collettori non vetrati	15,0

COEFFICIENTE DI PERDITA QUADRATICO a2 (W/m²K²)

Coefficiente di perdita quadratica del collettore, espresso in W/m^2K^2, calcolato in accordo con la norma UNI EN 12975-2. Tale valore rappresenta la quantità di calore che viene ceduta dal collettore all'ambiente circostante per metro quadrato di superficie e per grado Kelvin di differenza di temperatura quadratica tra la temperatura media del collettore e l'ambiente.

In mancanza di valori noti è possibile adottare i valori prescritti dalla UNI/TS 11300-4, riportati nella tabella seguente:

Descrizione	Coefficiente a2 [W/m²K²]
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano	0,008
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore circolare	0,008
Collettori piani vetrati	0,015
Collettori non vetrati	0,000

RENDIMENTO A PERDITE NULLE η_0 (-)

Efficienza del collettore solare, calcolato in accordo con la norma UNI EN 12975-2. Tale parametro rappresenta l'efficienza di conversione del collettore e indica la quantità di energia assorbita quando l'irradiazione solare è perpendicolare alla superficie del pannello solare.

In mancanza di valori noti è possibile adottare i valori prescritti dalla UNI/TS 11300-4, riportati nella tabella seguente:

Descrizione	Rendimento η_0 [-]
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano	0,90
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore circolare	0,90
Collettori piani vetrati	0,78
Collettori non vetrati	0,76

FATTORE ANGOLARE IAM (-)

Fattore di correzione angolare che descrive le dispersioni per riflessione quando i raggi solari non sono perpendicolari al collettore. Esso rappresenta il reale comportamento del collettore, al variare dell'incidenza dei raggi solari che riceve.

In mancanza di valori noti è possibile adottare i valori prescritti dalla UNI/TS 11300-4, riportati nella tabella seguente:

Descrizione	Fattore IAM [-]
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano	0,97
Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore circolare	1,00
Collettori piani vetrati	0,94
Collettori non vetrati	1,00

Nota

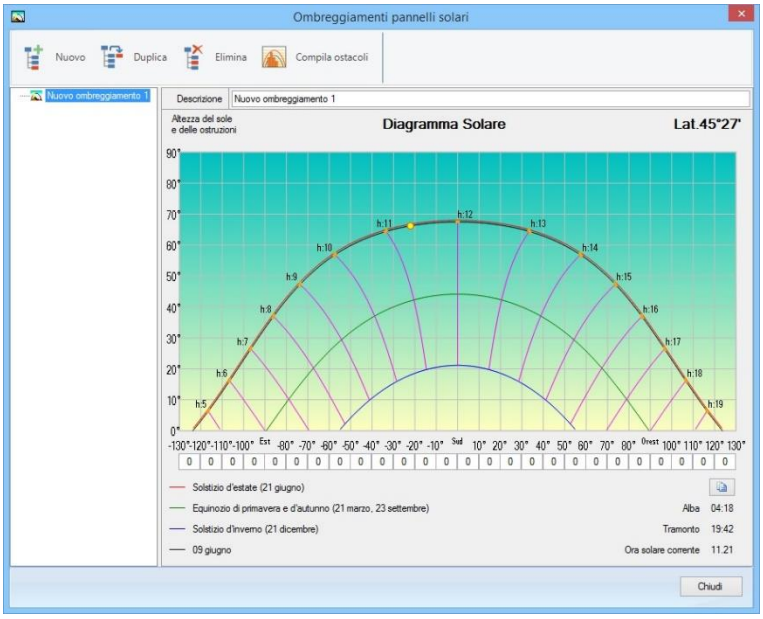
L'efficienza del collettore η_0 e il fattore angolare IAM sono un indice della quantità di radiazione solare persa, poiché riflessa dal vetro e dall'assorbitore.

6.8.2.2 INSERIMENTO OMBREGGIAMENTI

Il sito di installazione dei sistemi solari deve essere, per quanto possibile, **esente da ombreggiamenti**. Ove quest'ultimi siano presenti, diviene necessario valutare l'interferenza tra l'ostacolo determinante l'ombreggiamento ed il percorso seguito dal sole nel corso delle stagioni.

Il programma consente di riportare sul diagramma del percorso solare le caratteristiche degli ombreggiamenti derivanti sia da **elementi sull'orizzonte** (colline, montagne, ecc.) sia da **ostacoli locali** (alberi, altri edifici, comignoli, ecc.) e di valutarne l'incidenza sulla producibilità dell'impianto.

Selezionare il pulsante per accedere alla seguente maschera d'inserimento dati.



La **barra dei comandi** posta nella parte alta della maschera consente di creare un nuovo ombreggiamento oppure duplicare o eliminare un ombreggiamento esistente.
Selezionando il pulsante **NUOVO** verrà creato un nuovo ombreggiamento nella struttura ad albero visualizzata nella parte sinistra della maschera. Selezionare il nodo dell'ombreggiamento creato per inserire tutti i dati richiesti.

Nella maschera è riportato il **diagramma cartesiano del percorso solare** relativo alla località in cui è ubicato l'edificio (le coordinate geografiche della località sono riportate nella parte superiore destra della maschera).

Il diagramma solare descrive, mediante curve a declinazione solare costante, il moto apparente del sole nella volta celeste, riportando sull'asse delle **ascisse l'azimut** (ovvero l'orientamento rispetto al sud) e sull'asse delle ordinate l'**altezza angolare dell'ostacolo** (ovvero l'elevazione rispetto all'orizzonte).

Le curve rappresentate sul diagramma sono quattro: una di queste definisce tracciato e posizione del Sole nella giornata di redazione del progetto; le altre si riferiscono rispettivamente a: solstizio d'estate (21 Giugno), equinozio di primavera e d'autunno (21 Marzo, 23 Settembre) e solstizio d'inverno (21 Dicembre).
Le curve del percorso solare sono intersecate da curve ad angolo orario costante che identificano le diverse ore del giorno.

Per definire l'ombreggiamento occorre riportare sul diagramma solare il profilo dell'ostacolo, caratterizzato da:
- **coordinate** dell'ostacolo (di inizio e fine) ovvero l'intervallo angolare che identifica l'azimut dell'ostacolo (strumento di rilevazione: bussola);
- **angolo di elevazione dell'ostacolo** rispetto al piano orizzontale, espresso in gradi (strumento di rilevazione: clinometro).

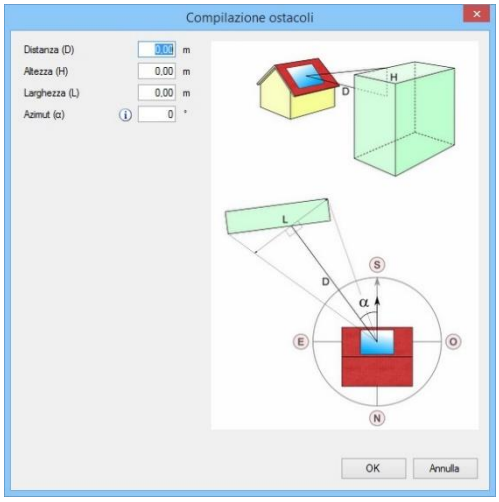
L'angolo di elevazione dell'ostacolo (espresso in gradi) può essere imputato nel diagramma solare inserendo il relativo valore nelle apposite caselle oppure può essere definito in modo più rapido, mediante la creazione grafica.

Procedura

Per la **creazione grafica di un nuovo ostacolo** occorre:
- posizionare il puntatore del mouse sull'asse delle ascisse, in corrispondenza dell'intervallo angolare desiderato (il puntatore assumerà la forma di doppia freccia);
- premere il pulsante sinistro del mouse e, tenendolo premuto, elevare il profilo dell'ostacolo sino all'altezza desiderata.



In alternativa alla procedura appena descritta, è possibile **compilare automaticamente** l'angolo di elevazione dell'ostacolo, premendo il pulsante **COMPILA OSTACOLI** posto nella barra multifunzione.



Nella maschera vengono richiesti i seguenti dati:

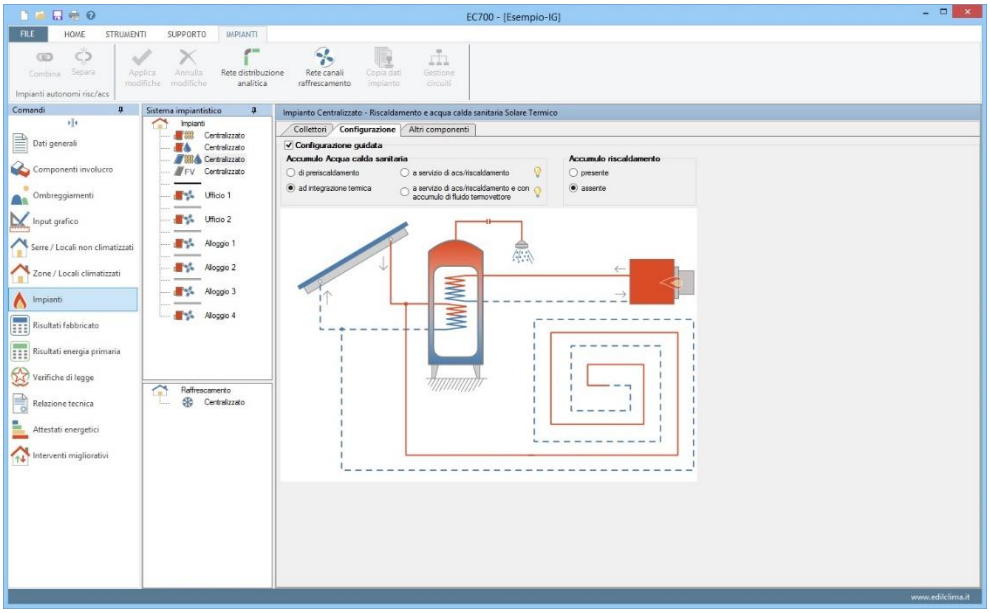
- **distanza (D) tra** fra il baricentro del pannello solare e l'ostacolo;
- **altezza (H)** dell'ostacolo rispetto al baricentro del pannello solare;
- **Larghezza (L)** dell'ostacolo, espressa in m;
- **Azimut (α)** ovvero l'orientamento dell'ostacolo rispetto al baricentro del pannello solare e alla direzione Sud, espresso in gradi.

Le immagini riportate nella maschera, guidano l'utente nel corretto inserimento dei dati richiesti dal programma.

Inserire infine una breve descrizione dell'ombreggiamento e premere il pulsante CHIUDI per tornare alla maschera di inserimento dati del collettore solare.

6.8.2.3 SCHEDA CONFIGURAZIONE

La maschera "**Configurazione"** è finalizzata alla scelta del tipo di configurazione impiantistica del circuito solare.



Nella maschera è possibile scegliere se effettuare una **configurazione guidata** del circuito solare (ponendo il segno di spunta nell'apposita casella) oppure adottare una configurazione libera. Tale scelta comporterà la richiesta di dati differenti nella successiva scheda "Altri componenti" (paragrafo 6.8.2.4).

Ponendo il check in "**Configurazione guidata**", in funzione del tipo di servizio a cui è predisposto l'impianto solare (acqua calda sanitaria e/o riscaldamento) ed alle caratteristiche di installazione, sono richiesti i seguenti dati:

ACCUMULO ACQUA CALDA SANITARIA

Scegliere il tipo di schema del circuito solare, scegliendo tra le possibili combinazioni previste dal programma:

- **di preriscaldamento**: circuito solare per solo preriscaldamento dell'acqua sanitaria che può trovare applicazione, ad esempio, come preriscaldamento accoppiato a riscaldatore ausiliario istantaneo e distribuzione centralizzata a generatori autonomi in più unità immobiliari (rif.: UNI/TS 11300-4, Appendice B - figura B.2).
- **ad integrazione termica**: circuito solare per la sola produzione di acqua calda sanitaria a circolazione forzata con serbatoio di accumulo a doppio serpentino con integrazione termica fornita da caldaia con combustione a fiamma, installata in impianti autonomi o a terra in centrale termica (rif.: UNI/TS 11300-4, Appendice B - figura B.3).
- **a servizio di acs e riscaldamento**: circuito solare in impianto misto riscaldamento/acqua calda sanitaria con bollitore ad intercapedine e triplo serpentino (rif.: UNI/TS 11300-4, Appendice B - figura B.5).
- **a servizio di acs e riscaldamento e con accumulo di fluido termovettore**: circuito solare in impianto misto riscaldamento/acqua calda sanitaria con riscaldatore ausiliario e con accumulo di fluido termovettore. Il calore fornito

dall'impianto solare riscalda il fluido termovettore, che costituisce il fluido primario per lo scambiatore dell'acqua sanitaria (rif.: UNI/TS 11300-4, Appendice B - figura B.6).

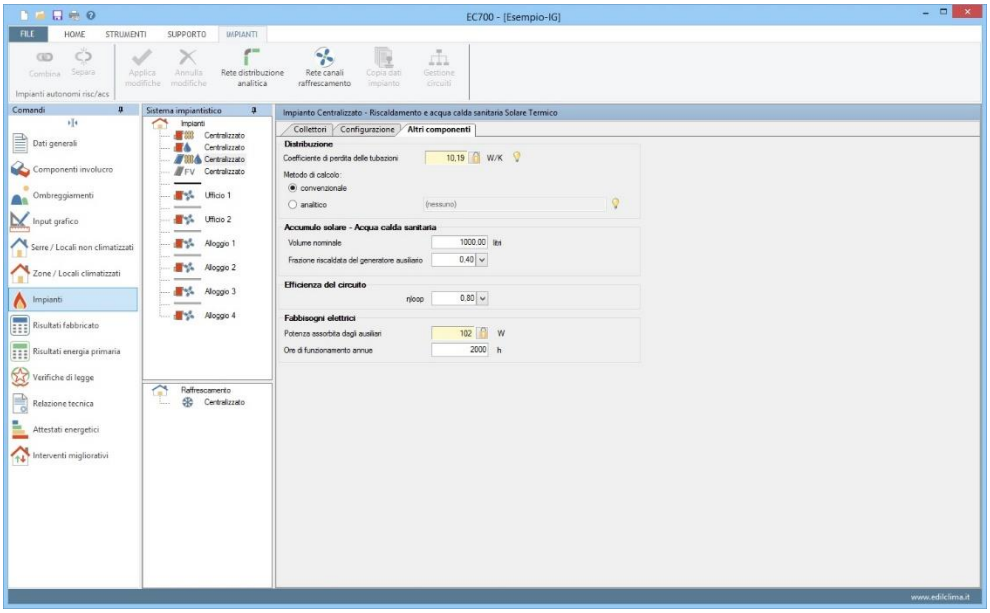
ACCUMULO RISCALDAMENTO
Indicare la presenza o meno di un accumulo dedicato al servizio riscaldamento.

Effettuate le scelte per la configurazione dell'impianto solare, nella parte centrale della maschera viene visualizzato qualitativamente il tipo di circuito che si intende creare, riportando i servizi presenti (riscaldamento e/o acqua calda sanitaria) e l'eventuale presenza di un serbatoio di accumulo termico.

In alternativa alla configurazione guidata è possibile adottare una **configurazione libera** del circuito solare, non ponendo il segno di spunta nella relativa casella. La maschera "Configurazione" risulterà completamente disabilitata e l'utente potrà procedere all'inserimento dati della successiva scheda "Altri componenti".

6.8.2.4 SCHEDA ALTRI COMPONENTI

Selezionare la scheda "**Altri componenti**" per inserire i dati relativi ai restanti componenti dell'impianto solare.



Nella maschera vengono richieste le caratteristiche delle **tubazioni** del circuito di distribuzione, del **serbatoio di accumulo** (se presente), dell'**efficienza del circuito** e degli eventuali **fabbisogni elettrici**.

DISTRIBUZIONE
Nella sezione "**distribuzione**" occorre inserire (o calcolare) il **coefficiente di perdita delle tubazioni** di collegamento tra collettori e tra collettori ed accumulo, espresso in W/K.

Il programma propone due alternative di calcolo:

- **calcolo convenzionale**: selezionare tale opzione se non si è a conoscenza delle precise caratteristiche del sistema di distribuzione e si desidera adottare il coefficiente di perdita globale convenzionale, suggerito dalla norma UNI/TS 11300-4 (appendice C, punto C.2.7.1) e UNI EN 15316-4-3 (Annex B). Tale valore è calcolato in funzione dell'area di apertura del collettore solare.
  Se il coefficiente di perdita globale è **noto al progettista** (ricavato mediante altre metodologie di calcolo) è possibile inserire il valore desiderato, sbloccando il relativo lucchetto.
- **calcolo analitico**: selezionare tale opzione per procedere al calcolo analitico del coefficiente di perdita globale delle tubazioni. In questo caso occorre richiamare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare al circuito solare.

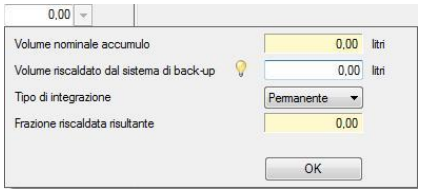


Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'**anagrafica delle reti**, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

ACCUMULO (in caso di configurazione guidata)
Se nella scheda "Configurazione" si è scelto di adottare una configurazione guidata del circuito solare (paragrafo 6.8.2.3), nella sezione dedicata all'accumulo occorre specificare le caratteristiche del serbatoio di accumulo per l'acqua calda sanitaria e/o per il riscaldamento (qualora presenti).

Accumulo solare - Acqua calda sanitaria

- **Volume nominale del serbatoio**: inserire il volume del serbatoio di accumulo; in mancanza di dati noti si consiglia di determinare il volume dell'accumulo considerando 50 litri per ogni m^2 di superficie utile del collettore.
- **Frazione riscaldata del generatore ausiliario**: tale opzione è attiva se è presente un generatore di calore ad integrazione del sistema solare (es: caldaia a condensazione); in questo caso viene richiesta la frazione del volume di accumulo dedicata all'integrazione.



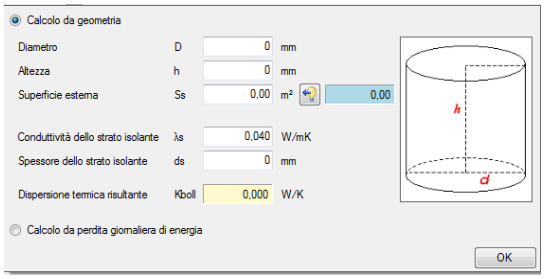
In assenza di dati precisi è possibile richiamare dalla casella combinata corrispondente il calcolo convenzionale previsto dalla UNI/TS 11300-4.
Occorre specificare il **volume riscaldato dal sistema di back-up**, ovvero il volume contenuto tra la sommità del serbatoio ed il filo inferiore del riscaldatore (resistenza elettrica o scambiatore) ed il **tipo di integrazione** previsto (permanente, notturna o di emergenza).

Nella sezione "Dispersione" occorre inserire i seguenti dati:

- **Dispersione termica Kboll (W/K)**: indicare il coefficiente di dispersione globale dell'accumulo espresso in W/K.
  Se il valore non è noto, è possibile calcolarne il valore richiamando dalla casella combinata i metodi di calcolo previsti al paragrafo 7.3.5 della UNI/TS 11300-2.

> ***Nota***
> La sezione "Dispersione" è attiva solo se nella scheda "Configurazione" è stato scelto un **accumulo di preriscaldamento** per l'acqua calda sanitaria (paragrafo 6.8.2.3).

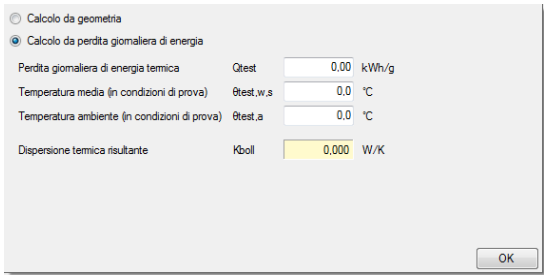
Calcolo da geometria



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati:

- **diametro** del bollitore, espresso in mm;
- **altezza** del fasciame del bollitore, espressa in mm;
- **superficie esterna** del bollitore (il valore proposto nella casella a sfondo azzurro, è calcolato ipotizzando un serbatoio cilindrico con il diametro e l'altezza precedentemente indicati);
- **conduttività e spessore dello strato isolante** (in assenza di dati precisi, si può accettare il valore proposto di 0,04 W/mK).

Calcolo da perdita giornaliera di energia



Nella finestra sono richiesti i seguenti dati dichiarati dal fabbricante:

- **perdita giornaliera di energia termica** (Q_{test}), in kWh/giorno, e misurata per una differenza di temperatura di test (indicata nei campi sottostanti);
- **temperatura media dell'acqua** nel serbatoio di accumulo nelle condizioni di prova;
- **temperatura ambiente** del locale di installazione dell'accumulo nelle condizioni di prova.

- **Ambiente di installazione**: selezionare dalla casella combinata l'**ambiente di installazione** del bollitore ai fini della determinazione della **temperatura** dell'ambiente circostante.

  Le possibili scelte per l'ambiente di installazione sono qui di seguito riportate:

  - *Interno*: viene proposta una temperatura dell'ambiente di installazione costante pari a 20 °C. Il valore di default di 20°C può essere cambiato sbloccando il lucchetto ed impostando la temperatura desiderata.
    In questo modo viene utilizzata la stessa temperatura dell'ambiente circostante per tutti i mesi dell'anno.
    Spuntando la casella "**Valori mensili**" e cliccando il pulsante si accede alla maschera ove è possibile definire liberamente la temperatura dell'ambiente di installazione per ogni mese dell'anno
  - *Esterno*: verranno utilizzati i 12 valori medi mensili della temperatura esterna. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, senza possibilità di modifica.
  - *Centrale termica*: verranno utilizzati i 12 valori mensili, pari alla temperatura media mensile esterna + 5°C. I valori possono essere visualizzati cliccando il pulsante, con possibilità di modifica.

- **Rete di preriscaldamento**: selezionare dalla casella combinata una rete di distribuzione da associare alla rete di preriscaldamento. Il calcolo delle perdite della rete può essere eseguito solo con il metodo analitico e le perdite della rete si sommano alle perdite dell'accumulo solare.
  Se non viene associata una rete di distribuzione le perdite della rete di preriscaldamento saranno nulle.



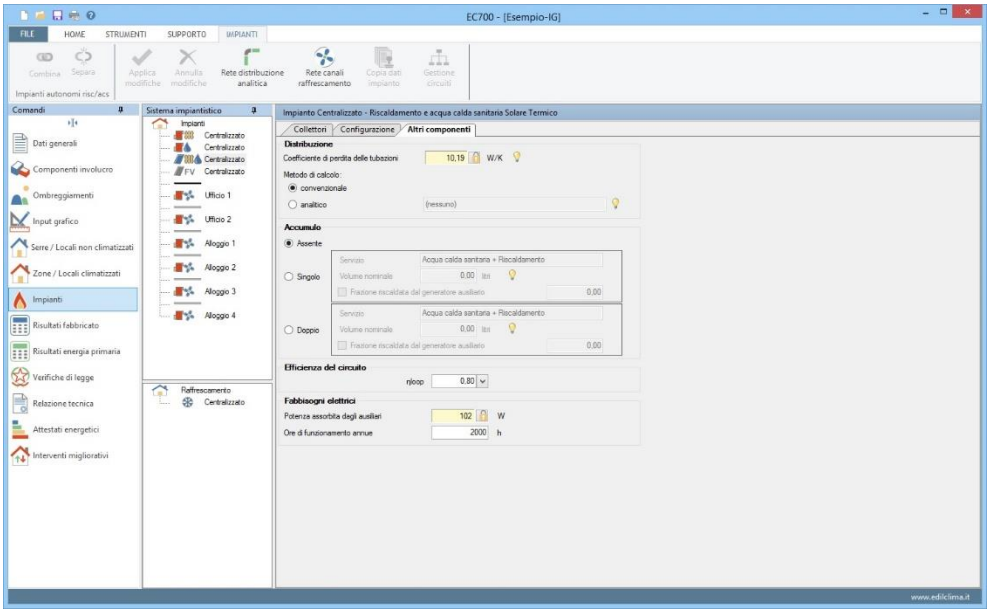
Per creare o modificare una rete di distribuzione, occorre accedere all'**anagrafica delle reti**, premendo il pulsante **RETE DISTRIBUZIONE ANALITICA** posto nella barra multifunzione (paragrafo 6.6).

Accumulo solare - Riscaldamento

Per l'accumulo solare dedicato al servizio riscaldamento, occorre inserire i dati relativi al **volume nominale del serbatoio** e alla **frazione riscaldata del generatore ausiliario**: i dati richiesti risultano gli stessi precedentemente descritti per l'accumulo solare dedicato all'acqua calda sanitaria.

ACCUMULO (in caso di configurazione libera)

Nel caso di configurazione libera del circuito solare, nella sezione "**Accumulo**" occorre specificare le caratteristiche del serbatoio di accumulo (qualora presente). È possibile scegliere tra le seguenti opzioni: accumulo **assente**, **singolo** o **doppio**.



In caso di scelta di accumulo singolo o doppio, per ogni accumulo vengono richiesti i seguenti dati:

- **Servizio**: specificare il tipo di utilizzo del serbatoio di accumulo, scegliendo tra le opzioni disponibili (acqua calda sanitaria, riscaldamento + acqua sanitaria o solo riscaldamento).

> ***Nota***
> La scelta è attiva solo se, nella maschera di configurazione degli impianti, il pannello solare contribuisce sia al riscaldamento che alla produzione di acqua calda sanitaria (paragrafo 6.1).

- **Volume nominale del serbatoio**: inserire il volume del serbatoio di accumulo; in mancanza di dati noti si consiglia di determinare il volume dell'accumulo considerando 50 litri per ogni m^2 di superficie utile del collettore.
- **Frazione riscaldata del generatore ausiliario**: selezionare tale opzione se è presente un generatore di calore ad integrazione del sistema solare (es: caldaia a condensazione); in questo caso viene richiesta la frazione del volume di accumulo dedicata all'integrazione. In assenza di dati precisi è possibile richiamare dalla casella combinata corrispondente il calcolo convenzionale previsto dalla UNI/TS 11300-4; i dati richiesti sono gli stessi precedentemente descritti in caso di configurazione guidata.

EFFICIENZA DEL CIRCUITO

Inserire il valore dell'efficienza del circuito che comprende l'influenza dei collettori, del circolatore o del ventilatore, delle tubazioni e, se presente, dello scambiatore di calore utilizzato per trasferire il calore dai collettori al serbatoio di accumulo. Quando tale valore non è fornito dal fabbricante, si consiglia di assumere un valore pari a 0,8 (rif.: UNI/TS 11300-4, Appendice C).

FABBISOGNI ELETTRICI

Gli impianti ad energia solare possono o meno utilizzare energia elettrica: nel caso di impianti a **circolazione naturale** il consumo di energia elettrica è nullo; nel caso di un impianto a **circolazione forzata** invece occorre considerare l'energia elettrica consumata dal circolatore.

I dati richiesti sono:

- **Potenza assorbita dagli ausiliari**: inserire il valore di potenza elettrica assorbita dal circolatore. È possibile mantenere il valore proposto dal programma calcolato in accordo con la UNI EN 15316-4-3 (in funzione dell'area totale di apertura dei collettori solari) oppure inserire il valore desiderato, sbloccando il relativo lucchetto.
- **Ore di funzionamento annue**: tempo di accensione delle pompe durante il corso dell'anno. In assenza di dati precisi, si consiglia di utilizzare il valore convenzionale di 2000 ore (UNI EN 15316-4-3).

6.9 DATI IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Per segnalare al programma la **presenza di un impianto fotovoltaico**, selezionare il nodo principale Impianti e porre il segno di spunta nell'apposita casella.



Gli impianti solari fotovoltaici possono contribuire alla diminuzione dei fabbisogni di energia elettrica degli ausiliari a servizio del riscaldamento o della produzione di acqua calda sanitaria.

Ponendo il segno di spunta nella casella "**Contributi noti**" il programma consentirà di specificare per ogni mese i valori di energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico espressi n kWh (paragrafo 6.9.1).

In alternativa, la producibilità dell'impianto fotovoltaico può essere calcolata dal programma sulla base delle caratteristiche dei moduli fotovoltaici in accordo con la UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6 (paragrafo 6.9.2).

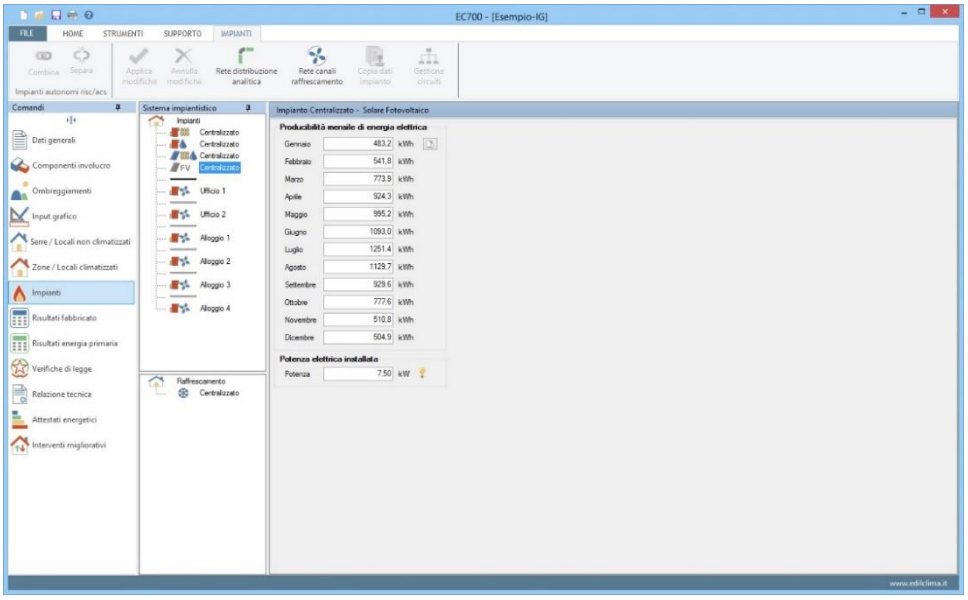
Attenzione

Il **calcolo analitico della producibilità elettrica** dei pannelli fotovoltaici secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6 è abilitato solo se in possesso del programma **EC713 - Solare fotovoltaico**.

Se non si è in possesso di EC713 - Solare fotovoltaico, l'inserimento della producibilità elettrica dell'impianto avverrà sempre attraverso i contributi noti.

6.9.1 CONTRIBUTI NOTI

Nell'**albero di navigazione degli impianti** selezionare il nodo relativo all'impianto fotovoltaico per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.



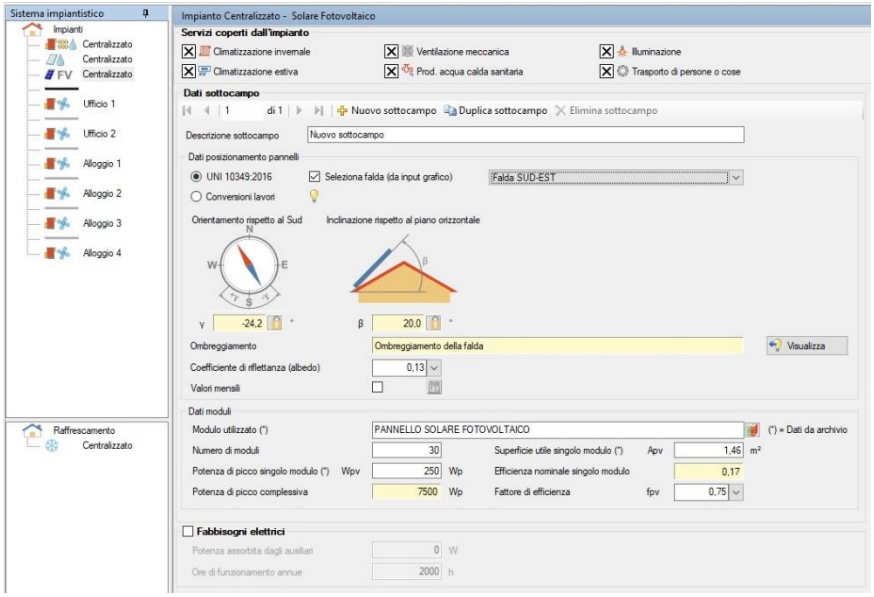
Nella sezione "**Producibilità mensile di energia elettrica**" occorre specificare, per ogni mese, i valori di energia elettrica prodotti dall'impianto fotovoltaico, espressi in kWh elettrici.

Il contributo elettrico mensile del suddetto impianto deve essere calcolato in modo indipendente dal programma e successivamente riportato negli appositi campi.

6.9.2 CALCOLO ANALITICO

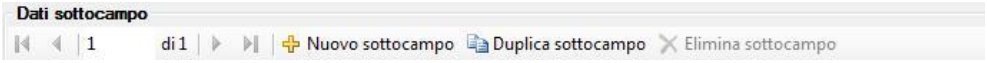
Nell'**albero di navigazione degli impianti** selezionare il nodo relativo all'impianto fotovoltaico per visualizzare la relativa maschera d'inserimento dati.

Il calcolo dei **pannelli fotovoltaici** è effettuato in conformità alle norme **UNI/TS 11300-4** e **UNI EN 15316-4-6** e consente di stimare l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico ed utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti e/o per la produzione di acqua calda sanitaria.



La sezione "**Servizi coperti dall'impianto**" consente di scegliere a quali servizi si desidera destinare il contributo dell'impianto fotovoltaico.
Se l'impianto fotovoltaico è centralizzato, la scelta di scollegarlo da un servizio riguarderà tutte le zone presenti nel lavoro (ad esempio nell'immagine sopra, se tolgo il check dal servizio ventilazione, verrà annullato il contributo dell'impianto fotovoltaico all'energia elettrica per la movimentazione dell'aria in tutte e sei le zone del lavoro).

La sezione "**Dati Sottocampo"** è finalizzata alla creazione dei sottocampi costituenti l'impianto. La barra di navigazione presente nella sezione, consente di creare, duplicare o eliminare un sottocampo.



Nota

Per sottocampo si intende un insieme di moduli dello stesso tipo, aventi la medesima inclinazione ed il medesimo orientamento. L'insieme dei sottocampi costituisce l'impianto complessivo.

Per ogni sottocampo, nella sezione "**Dati posizionamento pannelli**", occorre specificare i seguenti dati:

TIPO DI CALCOLO

É possibile impostare il calcolo secondo la norma UNI 10349:2016 e scegliere di selezionare la falda su cui è posto il pannello da input grafico. La combo con la selezione delle falde riporta soltanto le falde modellate in input grafico in cui è stata indicata la presenza di pannelli solari.
Solo in presenza di lavori realizzati antecedenti la versione 11 di EC700, viene visualizzata la possibilità di scegliere l'opzione "Conversione lavori", che consiste nel mantenimento fedele al precedente calcolo, conforme alla UNI/TR 11328-1 (che non consentiva di modellare pannelli fotovoltaici esposti a Nord, Nord-Est o Nord-Ovest).

ORIENTAMENTO RISPETTO AL SUD

L'orientamento rispetto al sud (o **angolo di azimut**) indica lo scostamento della perpendicolare alla superficie del collettore dalla direzione del Sud. Tale angolo assume valore 0° se la superficie è orientata perfettamente a Sud, + 90° se orientata ad Ovest e -90° se orientata ad Est.

INCLINAZIONE RISPETTO AL PIANO ORIZZONTALE

L'inclinazione rispetto al piano orizzontale (o **angolo di tilt**) indica il valore dell'angolo che il pannello forma con il piano orizzontale. Tale angolo assume valore 0° se il collettore è adagiato su una superficie piana e 90° se in posizione verticale.

OMBREGGIAMENTO

Nel caso in cui è stata selezionata una falda da input grafico, con il pulsante Visualizza è possibile visualizzare l'ombreggiamento associato al pannello fotovoltaico mediante il **diagramma del percorso solare**.

In alternativa, con il pulsante Crea, è possibile creare o modificare un ombreggiamento accedendo alla maschera "Ombreggiamenti" le cui modalità di compilazione sono le stesse descritte al paragrafo 5.5.

Infine, in caso sia stata selezionata l'option "Conversione lavori", con il pulsante è possibile creare o modificare un ombreggiamento accedendo alla maschera "Ombreggiamenti pannelli solari" (paragrafo 6.8.2.2).

RIFLETTANZA (ALBEDO)

Inserire il valore del **coefficiente di riflettanza** (o **albedo**) che esprime la percentuale di energia solare che, incidendo su superfici circostanti, viene da queste riflessa. Tale percentuale varia dunque in funzione delle caratteristiche della superficie su cui la radiazione solare incide (esempio: neve = 0,75 o strada sterrata = 0,04).

Più elevata è la riflettanza, maggiore sarà il valore della componente riflessa della radiazione globale incidente sui pannelli e maggiore sarà la producibilità dell'impianto.

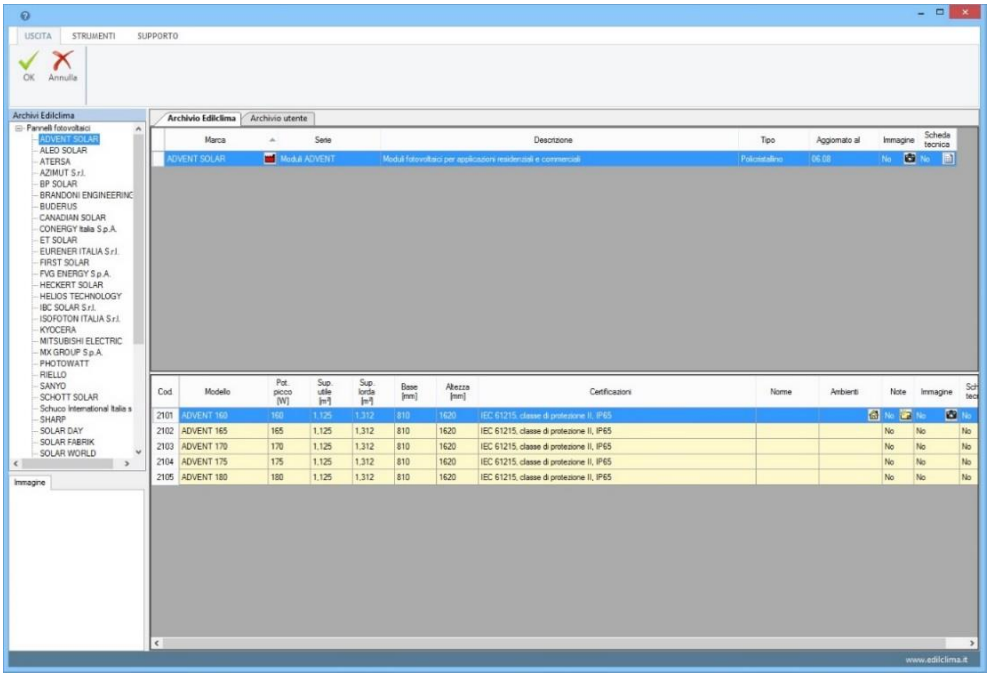
Tale valore può essere espresso **annualmente** o **mensilmente** in funzione del tipo di superficie che circonda il pannello e può essere scelto dai valori convenzionali riportati nella casella combinata corrispondente (rif.: UNI/TR 11328-1, prospetto 3).

Nella sezione "**Dati modulo**" occorre inserire le caratteristiche tecniche del modulo fotovoltaico che si intende installare.

L'inserimento dei dati del modulo risulta particolarmente agevole dalla presenza di **archivi in linea** che consentono di richiamare automaticamente gran parte delle caratteristiche tecniche richieste.

> ***Nota***
> I dati richiamabili da archivio sono evidenziati con il simbolo (*).

Selezionare il pulsante e scegliere l'archivio da cui prelevare i dati (Edilclima o Utente):



I dati richiesti nella maschera "Dati modulo" sono:

MODULO UTILIZZATO
Inserire una breve descrizione del modulo fotovoltaico (es: marca, modello, ecc.). Il campo sarà compilato automaticamente se il modulo viene scelto da archivio.

NUMERO DI MODULI
Inserire il numero di moduli fotovoltaici che si intende installare per il sottocampo selezionato.

POTENZA DI PICCO DEL SINGOLO MODULO W_{pv} (W)
Inserire il valore della potenza nominale erogata dal singolo modulo fotovoltaico in condizioni standard (temperatura di 25 °C ed irraggiamento di 1 kW/m^2).

POTENZA DI PICCO COMPLESSIVA (W)
Potenza complessiva del sottocampo selezionato (valore calcolato in automatico dal programma e non modificabile).

SUPERFICIE UTILE DEL SINGOLO MODULO A_{pv} (m^2)
Inserire il valore della superficie di captazione effettiva del singolo modulo fotovoltaico. Il campo sarà compilato automaticamente se il modulo viene scelto da archivio.

EFFICIENZA NOMINALE DEL SINGOLO MODULO
L'efficienza nominale del singolo modulo è calcolata in automatico dal programma in base alla potenza di picco, alla superficie utile ed all'irraggiamento standard.

Nota

L'efficienza dei moduli (η_{mod}) è data dalla seguente forma:

$$\eta_{mod} = \frac{W_{pv}}{A_{pv} \cdot I_{ref}}$$

dove:
W_{pv} è la potenza di picco del singolo modulo [W];
A_{pv} è la superficie utile del singolo modulo [m²];
I_{ref} è l'irraggiamento standard (1000 W/m²).

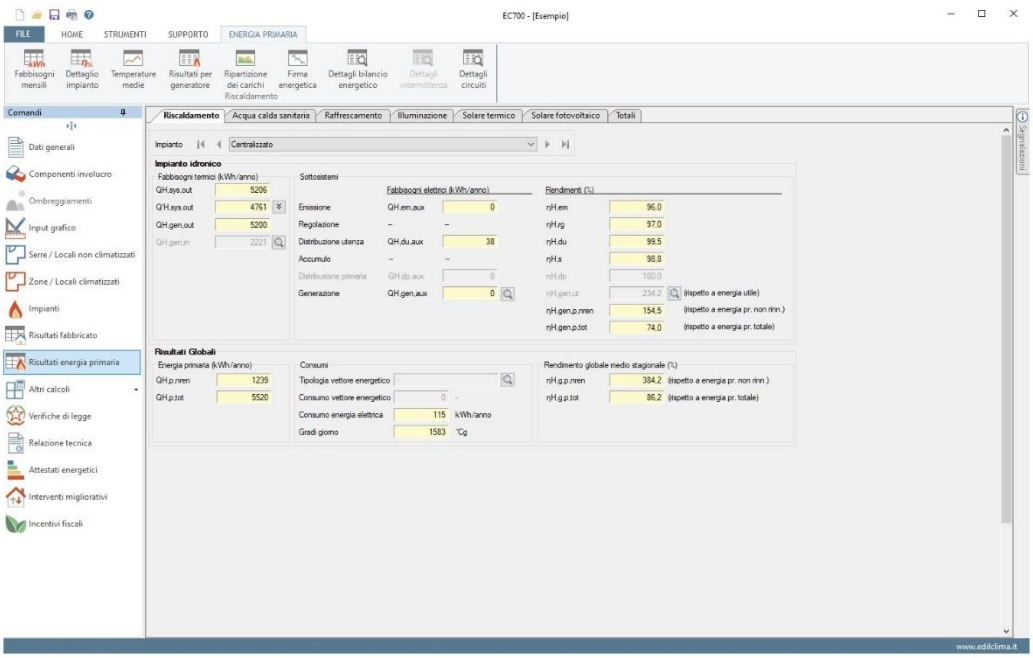
FATTORE DI EFFICIENZA fpv
Inserire il fattore di efficienza dei moduli fotovoltaici, selezionandolo eventualmente dalla relativa casella combinata. I valori proposti, connessi al tipo di ventilazione dei moduli, sono tratti dalla norma UNI/TS 11300-4.

Abilitare infine la sezione "Fabbisogni elettrici" se sono presenti ausiliari elettrici a servizio dell'impianto fotovoltaico (ad esempio eventuali sistemi di ventilazione o di illuminazione connessi all'impianto).

I dati richiesti sono:
- **Potenza assorbita dagli ausiliari**: inserire il valore di potenza elettrica assorbita dagli ausiliari, espressa in W.
- **Ore di funzionamento annue**: tempo di accensione degli ausiliari durante il corso dell'anno. In assenza di dati precisi, il programma propone l'utilizzo di un valore indicativo pari a 2000 ore annue.

6.10 RISULTATI ENERGIA PRIMARIA

Dalla barra dei comandi selezionare il pulsante **RISULTATI ENERGIA PRIMARIA** per effettuare il calcolo dei rendimenti e del fabbisogno di energia primaria per l'edificio o per le singole zone, secondo la **Specifica Tecnica UNI/TS 11300-2** e **UNI/TS 11300-4** (per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria) e **UNI/TS 11300-3** (per il servizio raffrescamento).
La maschera è suddivisa in **sei schede** differenti: riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento, solare termico, solare fotovoltaico e totali. Le schede vengono abilitate in funzione dei servizi e della configurazione impiantistica scelta nella sezione "Impianti" (paragrafo 6.1).



Attenzione

Ogni volta che viene premuto il pulsante **RISULTATI ENERGIA PRIMARIA** il programma esegue tutti i calcoli relativi al fabbricato, ad eccezione del Calcolo orario dinamico, (paragrafo 5.9) ed all'impianto termico (visualizzati nella maschera sopra riportata).

In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.

L'esecuzione completa e sistematica di tutti i calcoli ha il vantaggio che **qualsiasi modifica alle maschere precedenti** (ad esempio modifica dei componenti dell'involucro, eliminazione o variazione di locali/zone, modifica delle caratteristiche impiantistiche) **ha un effetto immediato sui risultati visualizzati** e l'utente ha sempre una garanzia di congruenza tra i dati di input inseriti e i risultati di calcolo che vede visualizzati.

6.10.1 SCHEDA RISCALDAMENTO

I principali risultati dei calcoli dell'**impianto di riscaldamento**, relativi sia all'impianto idronico che all'impianto aeraulico (se presente) vengono riassunti nella scheda "**Riscaldamento**".

La scheda Riscaldamento è suddivisa in più sottoschede:

- Risultati impianto, descritta al paragrafo 6.10.1.1;
- Ripartizione dei carichi, descritta al paragrafo 6.10.1.2;
- Temperature medie riscaldamento, descritta al paragrafo 6.10.1.3;
- Firma energetica, descritta al paragrafo 6.10.1.4.

6.10.1.1 RISULTATI IMPIANTO

Nel caso di impianti a **tutt'aria** è presente un'unica sezione denominata "Impianto tutt'aria" e scompaiono le diciture "impianto idronico" e "impianto aeraulico" (quest'ultima compare in presenza di impianti ad aria primaria).

Se il calcolo è condotto per **impianti autonomi** è possibile visualizzare una videata per ogni impianto (zona): tali videate sono consultabili utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combinata.



La sezione "**Impianto idronico**" visualizza i fabbisogni termici ed elettrici dell'impianto idronico (conseguenti alla caratterizzazione del nodo "Riscaldamento" nella configurazione degli impianti) calcolati per l'**intera stagione**. Si riporta

di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

$Q_{H,sys,nd}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per il riscaldamento, relativo al calcolo effettivo (inclusi cioè gli impianti o dispositivi tecnologici presenti al suo interno, quali la batteria di riscaldamento dell'aria). In presenza di un impianto di ventilazione meccanica, tale fabbisogno è differente dal parametro $Q_{H,nd}$, visualizzato nella maschera "Risultati fabbricato". Quest'ultimo rappresenta infatti il fabbisogno di energia termica utile per il riscaldamento relativa al calcolo del solo fabbricato (esclusi cioè gli impianti o dispositivi tecnologici presenti al suo interno).

$Q'_{H,sys,out}$ = fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi dovuti all'impianto di acqua calda sanitaria).

$Q_{H,sys,out,interm}$ = fabbisogno corretto per intermittenza.

$Q_{H,sys,out,cont}$ = fabbisogno corretto per contabilizzazione.

$Q_{H,sys,out,corr}$ = fabbisogno corretto per ulteriori fattori.

$Q_{H,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dalla generazione.

$Q_{H,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso alla generazione.

$Q_{H,em,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di emissione.

$Q_{H,du,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione di utenza.

$Q_{H,dp,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria.

$Q_{H,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione.

Attenzione

Il termine $Q_{H,sys,out,interm}$ tiene conto dell'eventuale **funzionamento con intermittenza** dell'impianto di riscaldamento mediante il fattore adimensionale di riduzione $a_{H,red}$, calcolato ai sensi della norma UNI EN ISO 13790, in funzione della costante di tempo dell'edificio e della frazione del numero di ore alla settimana con una normale regolazione del riscaldamento.

Ai sensi della norma UNI EN ISO 13790 (paragrafo 13.2.1.2) e della specifica tecnica UNI/TS 11300-1 (paragrafo 15.3.2), il termine di riduzione $a_{H,red}$ viene considerato pari a 1 (con conseguente **annullamento degli effetti del regime intermittente**) nei seguenti casi:

- la costante di tempo dell'edificio è minore di 0,2 volte la durata del più breve periodo di riscaldamento a regime ridotto;
- la costante di tempo dell'edificio è maggiore di 3 volte la durata del più lungo periodo di riscaldamento a regime ridotto;
- nella definizione del rendimento di regolazione dell'impianto di riscaldamento è stata selezionata la voce "Solo climatica (compensazione con sonda esterna)".

Nella medesima sezione sono inoltre indicati i "**Rendimenti (%)**" dell'impianto idronico (i rendimenti relativi a sottosistemi non presenti nell'impianto di riscaldamento sono visualizzati in grigetto):

$\eta_{H,em}$ = rendimento di emissione

$\eta_{H,rg}$ = rendimento di regolazione

$\eta_{H,du}$ = rendimento di distribuzione utenza

$\eta_{H,s}$ = rendimento di accumulo

$\eta_{H,dp}$ = rendimento di distribuzione primaria

$\eta_{H,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile

$\eta_{H,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile

$\eta_{H,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale

Nel caso di impianto **tutt'aria**, la sezione "Impianto idronico" viene denominata "Impianto tutt'aria" e visualizza i seguenti fabbisogni termici ed elettrici:

$Q_{H,risc,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile della batteria per il preriscaldamento dell'aria.

$Q_{H,hum,sys,out}$ = fabbisogno ideale di energia utile per l'umidificazione dell'aria.

$Q_{H,risc,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dalla generazione.

$Q_{H,risc,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso alla generazione.

$Q_{H,risc,em,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di emissione.

$Q_{H,risc,dp,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria.

$Q_{WV,aux,el}$ = fabbisogno elettrico degli ugelli.

$Q_{H,hum,el}$ = fabbisogno elettrico per l'umidificazione tramite immissione di vapore (pari a zero in caso di umidificazione adiabatica).

$Q_{H,risc,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione.

Nella sezione "**Rendimenti (%)**" dell'impianto tutt'aria sono riportati:

$\eta_{H,risc,em}$ = rendimento di emissione
$\eta_{H,risc,rg}$ = rendimento di regolazione
$\eta_{H,risc,s}$ = rendimento di accumulo
$\eta_{H,risc,dp}$ = rendimento di distribuzione primaria
$\eta_{H,risc,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale

In presenza di più circuiti (paragrafo 6.2.1.3), il pulsante consente di visualizzare i **Dettagli stagionali dei singoli circuiti**: energia utile in uscita dal circuito (ideale, corretta per intermittenza, per contabilizzazione o per altri fattori), rendimenti di emissione, regolazione e distribuzione.

Dettagli stagionali per circuito

Circuito	QH,circ,out [kWh]	Q'H,circ,out [kWh]	QH,circ,out,interm [kWh]	QH,circ,out,cont [kWh]	QH,circ,out,corr [kWh]	ηH,em [%]	ηH,rg [%]	ηH,du [%]
Circuito Radiatori	4602	4276	4276	4276	4276	96,0	96,0	99,5
Circuito Pannelli	1428	1406	1406	1406	1406	99,0	95,0	99,0

La sezione "**Impianto aeraulico**" visualizza i fabbisogni termici ed elettrici dell'impianto aeraulico (conseguenti alla caratterizzazione del nodo "ventilazione" nella configurazione degli impianti) calcolati per l'**intera stagione**.

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

$Q_{H,risc,sys,out}$ = fabbisogno ideale di energia utile per il preriscaldamento dell'aria.
$Q_{H,hum,sys,out}$ = fabbisogno ideale di energia utile per l'umidificazione dell'aria.
$Q_{H,risc,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dalla generazione.
$Q_{H,risc,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso alla generazione.
$Q_{H,risc,dp,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria.
$Q_{H,risc,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione.
$Q_{WV,aux,el}$ = fabbisogno elettrico degli ugelli.
$Q_{H,hum,el}$ = fabbisogno elettrico per l'umidificazione tramite immissione di vapore (pari a zero in caso di umidificazione adiabatica).

Nella medesima sezione sono inoltre indicati i "**Rendimenti (%)**" dell'impianto aeraulico (i rendimenti relativi a sottosistemi non presenti nell'impianto aeraulico sono visualizzati in grigetto):

$\eta_{H,risc,dp}$ = rendimento di distribuzione primaria.
$\eta_{H,risc,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile.
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile.
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale.

Attenzione

La sezione **"Impianto aeraulico"** è visibile solo se si verificano tutte le seguenti condizioni:

- sono presenti nel lavoro locali dotati di ventilazione meccanica;
- è stato creato il nodo "Ventilazione" nella maschera relativa alla configurazione degli impianti;
- per l'impianto di ventilazione, è stato selezionato il check "Riscaldamento aria" nella scheda "Dati generali", che indica la presenza di una batteria di riscaldamento dell'aria (paragrafo 6.3.1).

Nella sezione "**Risultati Globali (impianto idronico + impianto aeraulico)**" sono indicati i valori di energia primaria (non rinnovabile e totale), i consumi dei vettori energetici e di energia elettrica, i Gradi giorno reali della località in cui è ubicato l'edificio ed il rendimento globale medio stagionale (calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile e totale).
Se presente un impianto fotovoltaico, il consumo di energia elettrica terrà conto dell'energia elettrica prodotta e destinata al servizio riscaldamento.

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata:

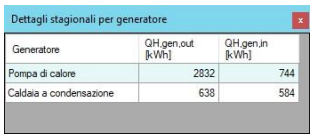
$Q_{H,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il servizio riscaldamento.
$Q_{H,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il servizio riscaldamento.
$\eta_{H,g,p,nren}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile.
$\eta_{H,g,p,tot}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale.

Attenzione

Il valore di efficienza media stagionale sottoposto alla verifica dei requisiti minimi o riportato nell'APE, corrisponde al rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale.

In caso di **generatori multipli**, alcuni pulsanti aggiuntivi consentono di visualizzare i risultati di energia primaria per ogni generatore.

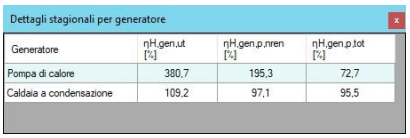
Nelle immagini di seguito riportate, vengono visualizzati i dettagli richiamabili mediante l'apposito pulsante :


Dettagli stagionali per generatore

Generatore	QH,gen,out [kWh]	QH,gen,in [kWh]
Pompa di calore	2832	744
Caldaia a condensazione	638	584


Dettagli stagionali per generatore

Generatore	Vettore energetico	Consumo	u.m.
Pompa di calore	Energia elettrica	2321	kWh/anno
Caldaia a condensazione	Metano	142	Nm³/anno

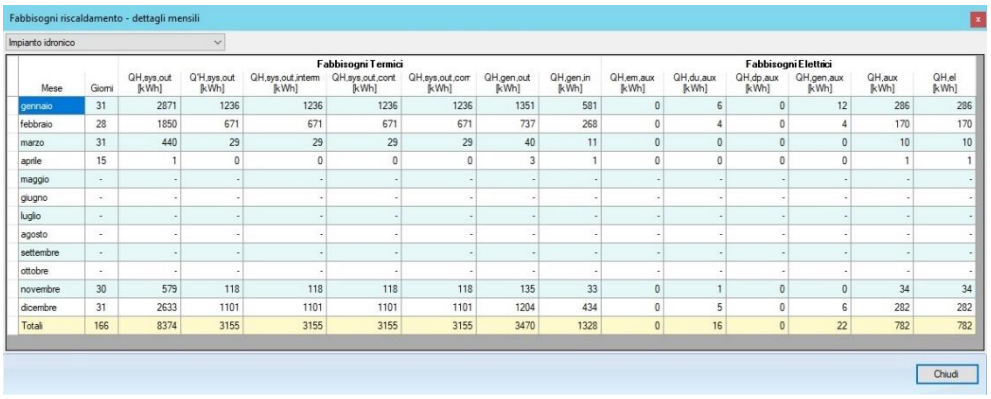

Dettagli stagionali per generatore

Generatore	ηH,gen,ut [%]	ηH,gen,p,nren [%]	ηH,gen,p,tot [%]
Pompa di calore	380,7	195,3	72,7
Caldaia a condensazione	109,2	97,1	95,5

Nella barra multifunzione sono presenti inoltre alcuni pulsanti per la visualizzazione dei risultati mensili dell'impianto idronico e dell'impianto aeraulico e dei generatori a servizio del riscaldamento.



Selezionare il pulsante **FABBISOGNI MENSILI** per visualizzare i fabbisogni termici ed elettrici per ogni mese compreso nella stagione di riscaldamento, relativi all'impianto idronico, aeraulico o ad entrambi.


Fabbisogni riscaldamento - dettagli mensili

Impianto idronico

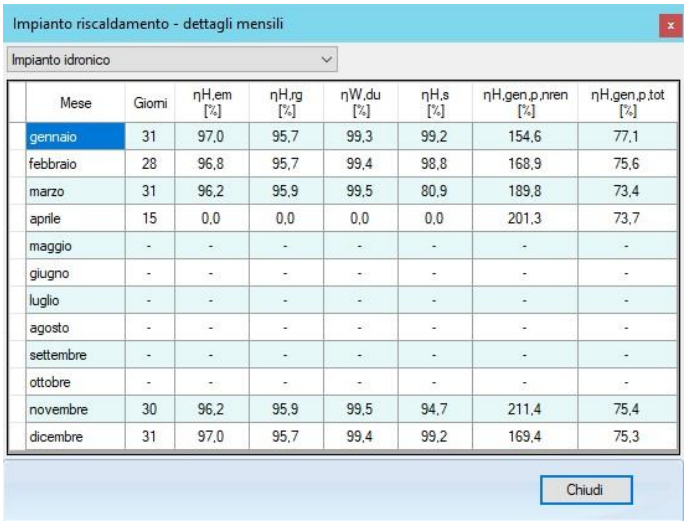
		Fabbisogni Termici								Fabbisogni Elettrici					
Mese	Giorni	QH,sys,out [kWh]	Q'H,sys,out [kWh]	QH,sys,out,interm [kWh]	QH,sys,out,cont [kWh]	QH,sys,out,corr [kWh]	QH,gen,out [kWh]	QH,gen,in [kWh]	QH,em,aux [kWh]	QH,du,aux [kWh]	QH,dp,aux [kWh]	QH,gen,aux [kWh]	QH,aux [kWh]	QH,el [kWh]
gennaio	31	2871	1236	1236	1236	1236	1351	581	0	6	0	12	286	286
febbraio	28	1850	671	671	671	671	737	268	0	4	0	4	170	170
marzo	31	440	29	29	29	29	40	11	0	0	0	0	10	10
aprile	15	1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	579	118	118	118	118	135	33	0	1	0	0	34	34
dicembre	31	2633	1101	1101	1101	1101	1204	434	0	5	0	6	282	282
Totali	166	8374	3155	3155	3155	3155	3470	1328	0	16	0	22	782	782

Chiudi

I valori mensili riportati in tabella sono gli stessi già descritti in precedenza per le sezioni "**Impianto idronico**" e "**Impianto aeraulico**".



Il pulsante **DETTAGLI IMPIANTO** consente di visualizzare i risultati di calcolo mensili delle principali caratteristiche dell'impianto di riscaldamento, relativi all'impianto idronico, aeraulico o ad entrambi.


Impianto riscaldamento - dettagli mensili

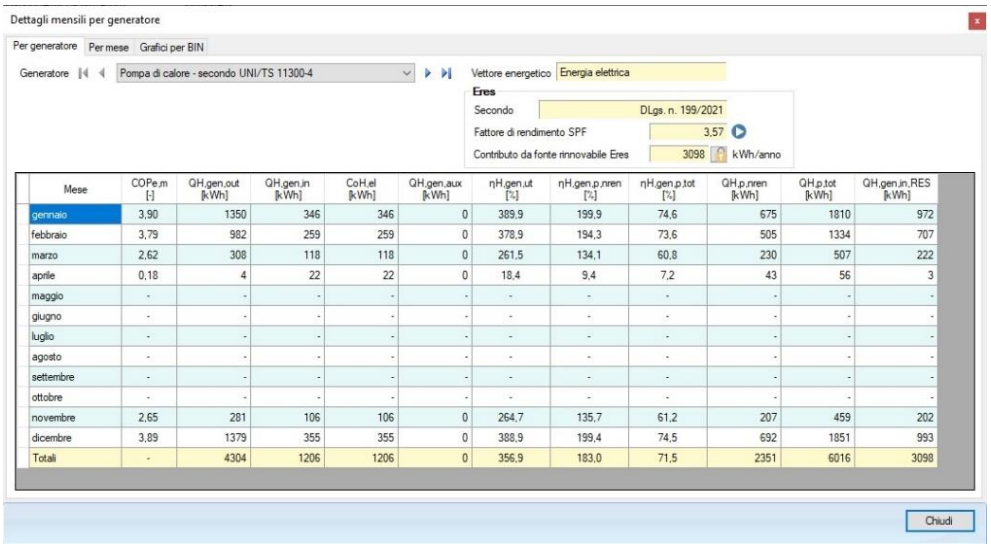
Impianto idronico

Mese	Giorni	ηH,em [%]	ηH,rg [%]	ηW,du [%]	ηH,s [%]	ηH,gen,p,nren [%]	ηH,gen,p,tot [%]
gennaio	31	97,0	95,7	99,3	99,2	154,6	77,1
febbraio	28	96,8	95,7	99,4	98,8	168,9	75,6
marzo	31	96,2	95,9	99,5	80,9	189,8	73,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	201,3	73,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	96,2	95,9	99,5	94,7	211,4	75,4
dicembre	31	97,0	95,7	99,4	99,2	169,4	75,3

Chiudi



Selezionare il pulsante **RISULTATI PER GENERATORE** per visualizzare i fabbisogni di ogni singolo generatore di calore costituente la centrale termica a servizio dell'impianto idronico.



Mese	COPe,m [-]	QH,gen,out [kWh]	QH,gen,in [kWh]	CoH,el [kWh]	QH,gen,aux [kWh]	ηH,gen,ut [%]	ηH,gen,p,nren [%]	ηH,gen,p,tot [%]	QH,p,nren [kWh]	QH,p,tot [kWh]	QH,gen,in,RES [kWh]
gennaio	3,90	1350	346	346	0	389,9	199,9	74,6	675	1810	972
febbraio	3,79	982	259	259	0	378,9	194,3	73,6	505	1334	707
marzo	2,62	308	118	118	0	261,5	134,1	60,8	230	507	222
aprile	0,18	4	22	22	0	18,4	9,4	7,2	43	56	3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	2,65	281	106	106	0	264,7	135,7	61,2	207	459	202
dicembre	3,89	1379	355	355	0	388,9	199,4	74,5	692	1851	993
Totali	-	4304	1206	1206	0	356,9	183,0	71,5	2351	6016	3098

Selezionando la scheda "Per generatore" verranno sempre visualizzati, per ogni mese e per ogni generatore, i seguenti risultati di calcolo:

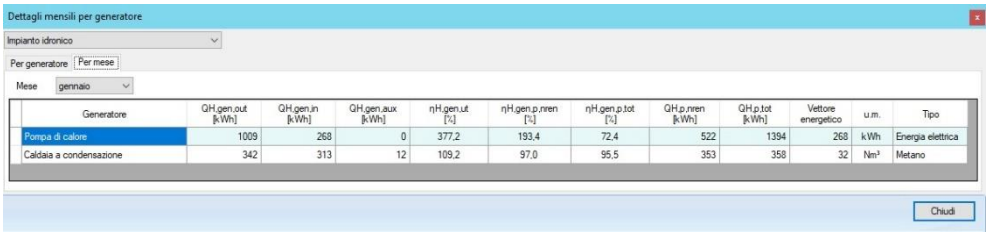
$Q_{H,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dal singolo generatore
$Q_{H,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso al singolo generatore
Co_H = consumo del vettore energetico alimentante il singolo generatore
$Q_{H,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del singolo generatore
$\eta_{H,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile del singolo generatore
$\eta_{H,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile del singolo generatore
$\eta_{H,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale del singolo generatore
$Q_{H,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile del singolo generatore
$Q_{H,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale del singolo generatore

Vengono inoltre visualizzati in tabella alcuni dei più importanti parametri di calcolo, che dipendono dalla configurazione di impianto scelta e dal tipo di generatore adottato.

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

FC = fattore di carico
FC_{nom} = fattore di carico a potenza nominale (*visualizzato solo in caso di caldaia tradizionale o a condensazione, con metodo di calcolo analitico*)
FC_{min} = fattore di carico a potenza minima (*visualizzato solo in caso di caldaia tradizionale o a condensazione di tipo modulante, con metodo di calcolo analitico*)
$P_{ch,on}$ = perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$ = perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$ = perdite al mantello
R = fattore percentuale di recupero di condensazione (*visualizzato solo in caso di caldaia a condensazione*)
$\phi_{gn,Px}$ = potenza media richiesta al carico effettivo
P_{ON} = perdite totali a generatore funzionante (*visualizzato solo in caso di generatore di aria calda*)
P_{OFF} = perdite totali a generatore spento (*visualizzato solo in caso di generatore di aria calda*)
COP = coefficiente di effetto utile mensile (*visualizzato solo in caso di pompa di calore elettrica*)
GUE = coefficiente di effetto utile mensile (*visualizzato solo in caso di pompa di calore a gas e azionata da motore endotermico*)
$Q_{H,gen,in,RES}$ = contributo da fonte rinnovabile del singolo generatore (visualizzato solo in caso di pompa di calore)
$Q_{GC,el,out}$ = produzione elettrica della sezione cogenerativa

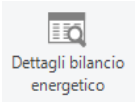
Selezionando la scheda "Per mese" gli stessi risultati sopra elencati, potranno essere visualizzati per ogni mese compreso nel periodo di calcolo. Utilizzare l'apposita casella combinata per scorrere i mesi.



Generatore	QH,gen,out [kWh]	QH,gen,in [kWh]	QH,gen,aux [kWh]	ηH,gen,ut [%]	ηH,gen,p,nren [%]	ηH,gen,p,tot [%]	QH,p,nren [kWh]	QH,p,tot [kWh]	Vettore energetico	u.m.	Tipo
Pompa di calore	1009	268	0	377,2	193,4	72,4	522	1394	268	kWh	Energia elettrica
Caldaia a condensazione	342	313	12	109,2	97,0	95,5	353	358	32	Nm³	Metano

Nota

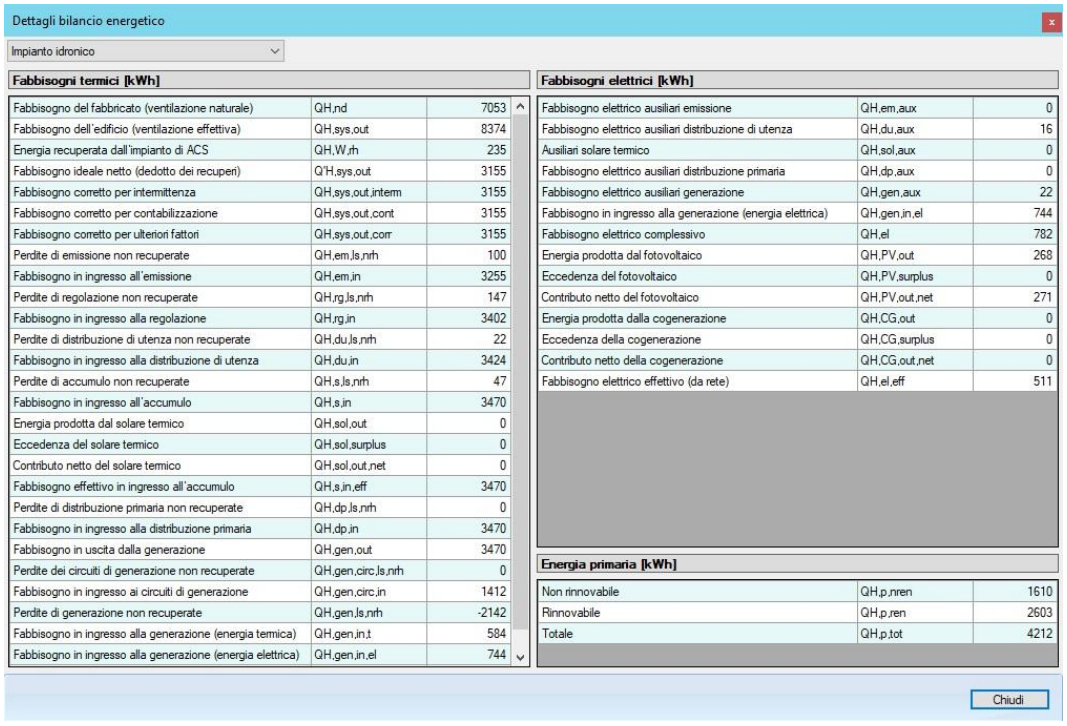
L'analisi del fattore di carico FC e della variazione delle perdite (di combustione, al camino a bruciatore spento e al mantello) è particolarmente interessante ed assai utile al fine di verificare le scelte del progettista.



Selezionare il pulsante **DETTAGLI BILANCIO ENERGETICO** per visualizzare **tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico complessivo dell'edificio** considerato (sia termici che elettrici).

I risultati sono visibili per l'impianto idronico, aeraulico ed idronico + aeraulico e sono suddivisi in tre differenti sezioni:

- Fabbisogni termici, [kWh]
- Fabbisogni elettrici, [kWh]
- Energia primaria, [kWh]



Fabbisogni termici [kWh]

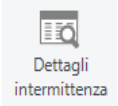
Fabbisogno del fabbricato (ventilazione naturale)	QH,nd	7053
Fabbisogno dell'edificio (ventilazione effettiva)	QH,sys,out	8374
Energia recuperata dall'impianto di ACS	QH,W,rh	235
Fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi)	Q'H,sys,out	3155
Fabbisogno corretto per intermittenza	QH,sys,out,interm	3155
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	QH,sys,out,cont	3155
Fabbisogno corretto per ulteriori fattori	QH,sys,out,corr	3155
Perdite di emissione non recuperate	QH,em,ls,nrh	100
Fabbisogno in ingresso all'emissione	QH,em,in	3255
Perdite di regolazione non recuperate	QH,rg,ls,nrh	147
Fabbisogno in ingresso alla regolazione	QH,rg,in	3402
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	QH,du,ls,nrh	22
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	QH,du,in	3424
Perdite di accumulo non recuperate	QH,s,ls,nrh	47
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	QH,s,in	3470
Energia prodotta dal solare termico	QH,sol,out	0
Eccedenza del solare termico	QH,sol,surplus	0
Contributo netto del solare termico	QH,sol,out,net	0
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	QH,s,in,eff	3470
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	QH,dp,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	QH,dp,in	3470
Fabbisogno in uscita dalla generazione	QH,gen,out	3470
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	QH,gen,circ,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	QH,gen,circ,in	1412
Perdite di generazione non recuperate	QH,gen,ls,nrh	-2142
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	QH,gen,in,t	584
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	QH,gen,in,el	744

Fabbisogni elettrici [kWh]

Fabbisogno elettrico ausiliari emissione	QH,em,aux	0
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza	QH,du,aux	16
Ausiliari solare termico	QH,sol,aux	0
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	QH,dp,aux	0
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	QH,gen,aux	22
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	QH,gen,in,el	744
Fabbisogno elettrico complessivo	QH,el	782
Energia prodotta dal fotovoltaico	QH,PV,out	268
Eccedenza del fotovoltaico	QH,PV,surplus	0
Contributo netto del fotovoltaico	QH,PV,out,net	271
Energia prodotta dalla cogenerazione	QH,CG,out	0
Eccedenza della cogenerazione	QH,CG,surplus	0
Contributo netto della cogenerazione	QH,CG,out,net	0
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	QH,el,eff	511

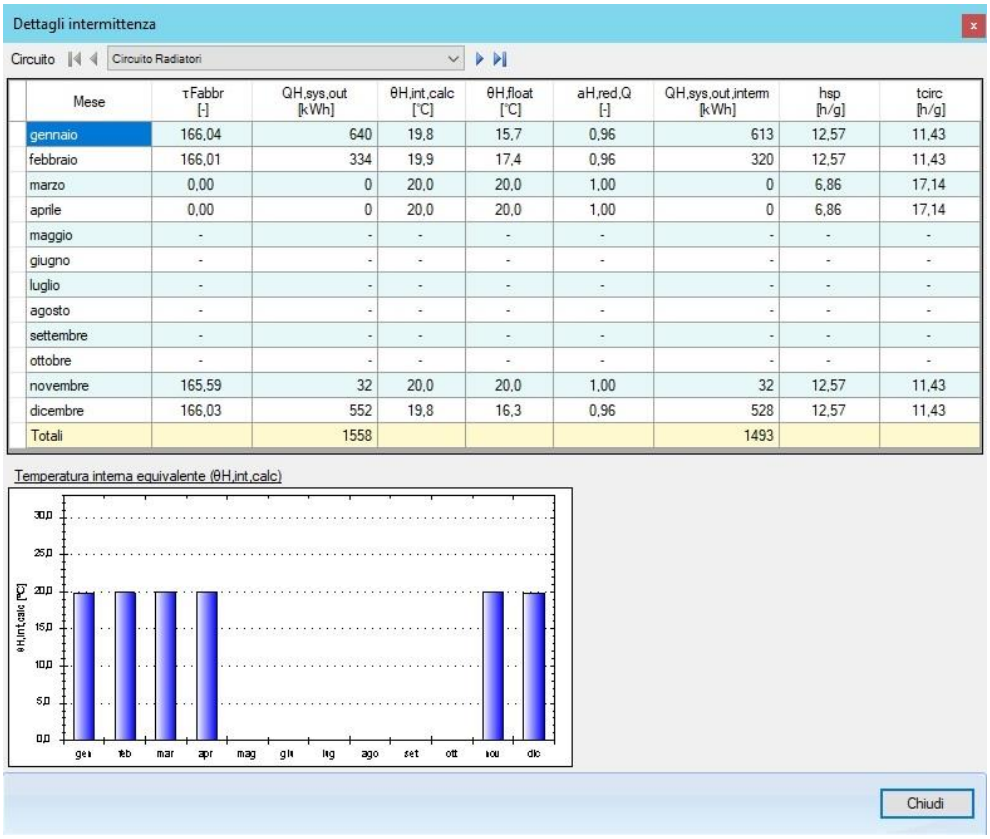
Energia primaria [kWh]

Non rinnovabile	QH,p,nren	1610
Rinnovabile	QH,p,ren	2603
Totale	QH,p,tot	4212



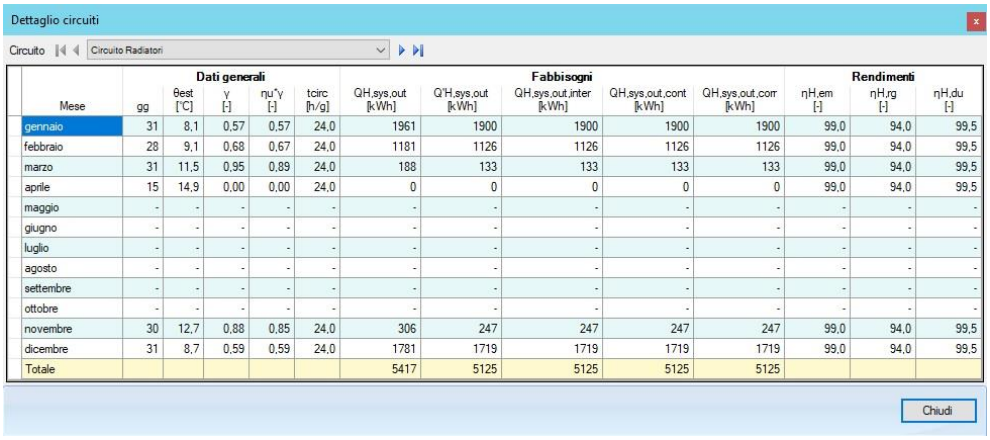
Selezionare il pulsante **DETTAGLI INTERMITTENZA** per visualizzare, per ogni circuito, **tutti i parziali di calcolo relativi alla valutazione dell'intermittenza**, secondo **UNI EN ISO 13790 o EN ISO 52016**.

In particolare la temperatura interna equivalente nelle 24 ore, risulta visibile sia in forma numerica che in forma grafica, attraverso l'istogramma posto nella parte inferiore della maschera.



Mese	τFabbr [-]	QH,sys,out [kWh]	θH,int,calc [°C]	θH,float [°C]	aH,red,Q [-]	QH,sys,out,interm [kWh]	hsp [h/g]	tcirc [h/g]
gennaio	166,04	640	19,8	15,7	0,96	613	12,57	11,43
febbraio	166,01	334	19,9	17,4	0,96	320	12,57	11,43
marzo	0,00	0	20,0	20,0	1,00	0	6,86	17,14
aprile	0,00	0	20,0	20,0	1,00	0	6,86	17,14
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	165,59	32	20,0	20,0	1,00	32	12,57	11,43
dicembre	166,03	552	19,8	16,3	0,96	528	12,57	11,43
Totali		1558				1493		

Il pulsante **DETTAGLI CIRCUITI** consente di visualizzare i risultati di calcolo mensili dei circuiti presenti nel lavoro.



Mese	Dati generali gg	θest [°C]	γ [-]	ηu*γ [-]	tcirc [h/g]	Fabbisogni QH,sys,out [kWh]	Q'H,sys,out [kWh]	QH,sys,out,inter [kWh]	QH,sys,out,cont [kWh]	QH,sys,out,corr [kWh]	Rendimenti ηH,em [-]	ηH,rg [-]	ηH,du [-]
gennaio	31	8,1	0,57	0,57	24,0	1961	1900	1900	1900	1900	99,0	94,0	99,5
febbraio	28	9,1	0,68	0,67	24,0	1181	1126	1126	1126	1126	99,0	94,0	99,5
marzo	31	11,5	0,95	0,89	24,0	188	133	133	133	133	99,0	94,0	99,5
aprile	15	14,9	0,00	0,00	24,0	0	0	0	0	0	99,0	94,0	99,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	12,7	0,88	0,85	24,0	306	247	247	247	247	99,0	94,0	99,5
dicembre	31	8,7	0,59	0,59	24,0	1781	1719	1719	1719	1719	99,0	94,0	99,5
Totale						5417	5125	5125	5125	5125			

Per ogni mese e per ogni circuito, sono riportati i seguenti risultati di calcolo:

gg = giorni compresi nella stagione di riscaldamento.

θ_{est} = temperatura esterna dell'aria.

t_{circ} = ore giornaliere di attivazione del circuito.

$Q_{H,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per il riscaldamento.

$Q'_{H,sys,out}$ = fabbisogno ideale netto (dedotto dei recuperi dovuti all'impianto di acqua calda sanitaria).

$Q_{H,sys,out,interm}$ = fabbisogno corretto per intermittenza.

$Q_{H,sys,out,cont}$ = fabbisogno corretto per contabilizzazione.

$Q_{H,sys,out,corr}$ = fabbisogno corretto per ulteriori fattori.

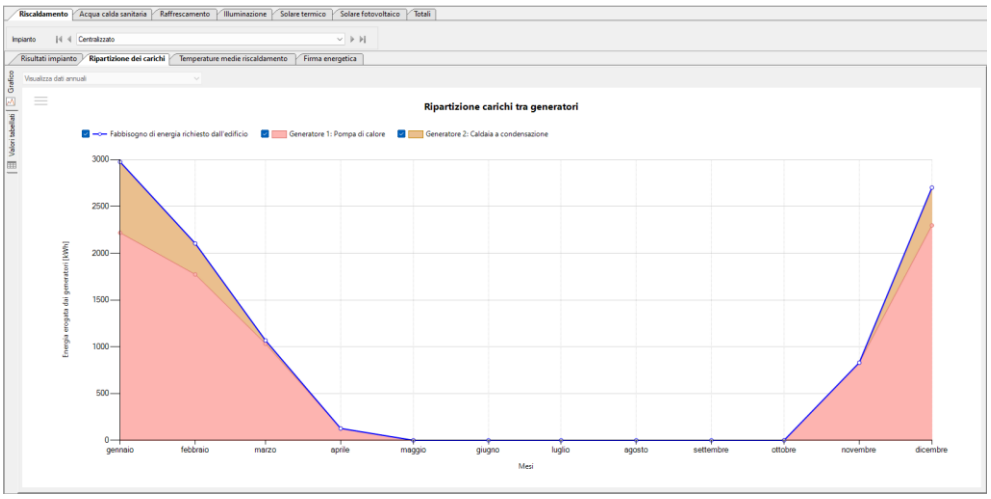
$\eta_{H,em}$ = rendimento di emissione del circuito.

$\eta_{H,rg}$ = rendimento di regolazione del circuito.

$\eta_{H,du}$ = rendimento di distribuzione utenza del circuito.

6.10.1.2 RIPARTIZIONE DEI CARICHI

La scheda **RIPARTIZIONE DEI CARICHI** visualizza un grafico recante la ripartizione dei carichi tra i sistemi di generazione presenti in centrale termica, a servizio dell'impianto idronico.



Risultati impianto | **Ripartizione dei carichi** | Temperature medie riscaldamento | Firma energetica

Grafico | Valori tabellari

Mese	θest [°C]	QH,gen,out [kWh]	QH,gen,out,g1 [kWh]	QH,gen,out,g2 [kWh]
gennaio	8,1	2975	2218	757
febbraio	9,1	2104	1772	332
marzo	11,5	1067	1032	35
aprile	15,9	127	127	0
maggio	19,2	-	-	-
giugno	22,6	-	-	-
luglio	26,4	-	-	-
agosto	26,6	-	-	-
settembre	21,7	-	-	-
ottobre	17,8	-	-	-
novembre	12,7	829	829	0
dicembre	8,7	2701	2297	404
Totale	-	9803	8275	1528

Selezionando il pulsante sul lato sinistro del grafico è possibile visualizzare i seguenti dettagli tabellari:

- il fabbisogno di energia richiesto dell'edificio per la climatizzazione invernale ($Q_{H,gen,out}$);
- l'energia termica erogata dal generatore 1 per il servizio riscaldamento - $Q_{H,gen,out,gen1}$;
- l'energia termica erogata dal generatore 2 per il servizio riscaldamento - $Q_{H,gen,out,gen2}$;
- l'energia termica erogata da ciascuno dei generatori successivi, se presenti.

Se in centrale termica non sono presenti generatori in cui il calcolo avviene per BIN (ossia pompe di calore con sorgente fredda aria esterna), l'utente può scegliere se visualizzare nel grafico i **dati annuali** (in questo caso l'asse delle ascisse verranno riportati i mesi da gennaio e dicembre) oppure i **dati in funzione delle temperature esterne medie mensili** della località.

Il grafico è un utile strumento per il professionista che può valutare in modo immediato la ripartizione dei carichi in caso di multi generazione, confrontando l'energia complessivamente fornita con il fabbisogno energetico dell'edificio.

6.10.1.3 TEMPERATURE MEDIE RISCALDAMENTO

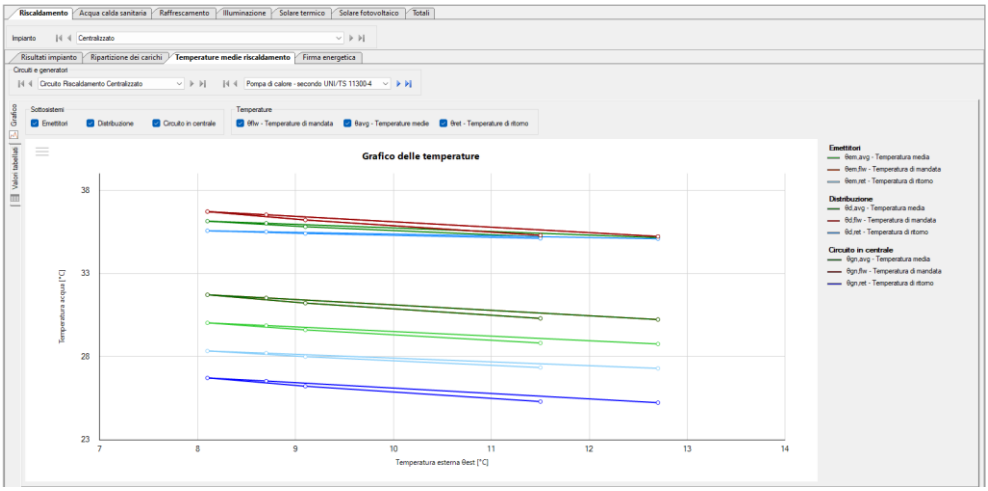
La scheda **temperature medie** consente di visualizzare i valori mensili di temperatura dell'acqua nell'impianto di riscaldamento idronico, sia in forma grafica che in forma tabellare mediante i pulsanti verticali posti sulla sinistra.

Il calcolo della temperatura dell'acqua è necessario per determinare le **perdite di distribuzione** e le **prestazioni dei generatori di calore** (caldaie tradizionali e a condensazione e pompa di calore con metodo di calcolo secondo UNI/TS 11300-4).

Il calcolo viene eseguito in base ai criteri stabiliti dalla Specifica Tecnica UNI/TS 11300-2, appendice A e si articola nei seguenti passi:

- Calcolo delle temperature del circuito (mandata, media e ritorno), che dipendono dal fabbisogno di energia utile delle zone servite, dalle caratteristiche degli emettitori e del sistema di regolazione scelto, dalla potenza nominale dei corpi scaldanti e dagli orari di attivazione dell'impianto (paragrafo 6.2.1.3).
- Calcolo delle temperature (mandata, media e ritorno) della rete di distribuzione che possono essere differenti dalle temperature del circuito, in quanto si tiene conto dell'effetto della presenza di valvole miscelatrici o di by-pass (paragrafo 6.2.1.4).

- Calcolo delle temperature dell'acqua nel generatore (mandata, media e ritorno), sulla base delle modalità di collegamento idraulico del generatore alla rete di distribuzione, compreso l'effetto dell'eventuale presenza di un compensatore idraulico o di uno scambiatore (paragrafo 6.2.4.1).



Il grafico visualizza l'andamento delle temperature medie calcolate nelle varie parti dell'impianto (asse delle ordinate) in funzione della temperatura esterna media mensile della località (asse delle ascisse). Questa presentazione consente di visualizzare il comportamento dell'impianto al variare del carico.

Per ogni sezione dell'impianto vengono visualizzate la temperatura media θ_{avg}, la temperatura di mandata θ_{flw} e la temperatura di ritorno θ_{ret} per la parte emettitori (pedice em), distribuzione (pedice d) e circuito in centrale (pedice gn).

Selezionando le caselle sul lato destro del grafico si può scegliere quali temperature visualizzare.

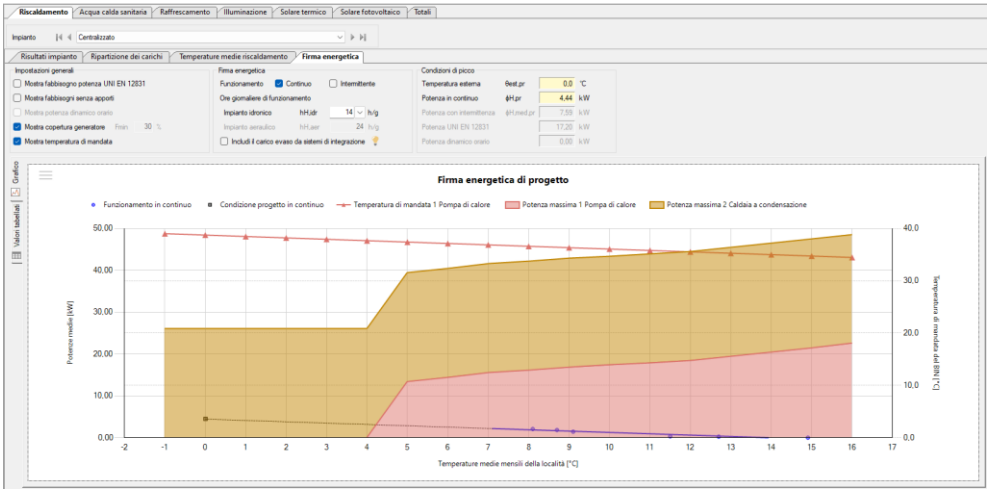
Nella parte inferiore della maschera, sono riportate in forma numerica le temperature calcolate per la stagione di riscaldamento.

In **presenza di più circuiti**, le temperature relative agli "Emettitori" possono essere visualizzate per ogni circuito, utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando il relativo generatore dalla casella combinata.

In caso di **generatori multipli**, le temperature relative al "Circuito in centrale" possono essere visualizzate per ogni generatore, utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando il relativo generatore dalla casella combinata.

6.10.1.4 FIRMA ENERGETICA

La scheda **firma energetica** consente di visualizzare graficamente e tabellarmente un insieme di risultati di calcolo utili alla valutazione del funzionamento dei generatori e all'analisi critica per il loro corretto dimensionamento.

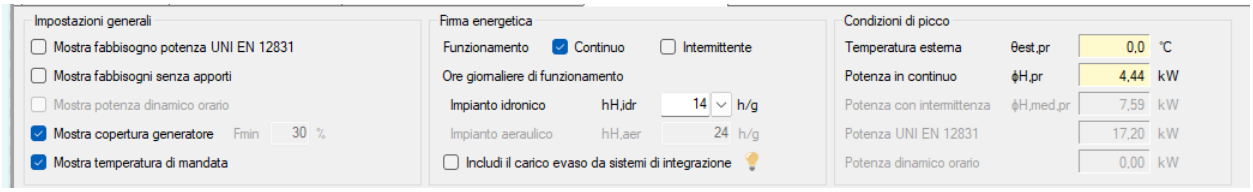


La firma energetica in generale visualizza l'andamento della potenza termica media richiesta dall'edificio (o dalla singola zona) per il riscaldamento degli ambienti (asse delle ordinate) in funzione della temperatura esterna media mensile della località (asse delle ascisse) ed in riferimento agli impianti idronico, aeraulico (ove presente) ed idronico + aeraulico.

All'interno della maschera sono presenti diverse sezioni per personalizzare la visualizzazione.

Sezione **Impostazioni generali**, con i seguenti check:

- **Mostra fabbisogno potenza UNI EN 12831**, per visualizzare nel grafico il punto avente come ascissa la temperatura di picco invernale della località e come ordinata il valore di potenza invernale risultante dal calcolo secondo questa norma. Si tratta di un calcolo estremamente peggiorativo, il punto rappresenta quindi una condizione di calcolo particolarmente gravosa per i generatori.
- **Mostra fabbisogni senza apporti**, per visualizzare una retta che rappresenti la firma energetica ricalcolata in assenza di apporti solari e interni. Si tratta di una condizione cautelativa, sempre basata sul calcolo energetico, ma senza tener conto dei contributi gratuiti (utile ad esempio per valutare il dimensionamento dei generatori in condizioni climatiche di pioggia o in caso di appartamenti non abitati).
- **Mostra potenza dinamico orario**, per visualizzare un grafico a nuvola di punti che rappresenti il fabbisogno di potenza risultante dal calcolo dinamico orario. Questa opzione è attiva solo se nella machera Dati generali è stato scelto il Calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016.
- **Mostra copertura generatore**, per visualizzare sul grafico le aree coperte da ciascun generatore presente in centrale termica in termini di potenza resa. Il campo F_{min} è attivo solo in presenza di pompe di calore, e serve a determinare la curva relativa alla potenza minima di funzionamento in funzione della potenza massima.
- **Mostra temperatura di mandata**, per visualizzare nel grafico la temperatura di mandata di ciascun generatore.



Sezione **Firma energetica**, attiva soltanto se non è stato effettuato il calcolo dinamico orario, con i seguenti campi:

- **Funzionamento**, con scelta tra continuo e intermittente.
- **Ore giornaliere di funzionamento**, specificando le ore per l'impianto idronico ed aeraulico, se presente. Il dato può essere impostato manualmente o scelto dalla combo. Si osserva che, ipotizzando un funzionamento continuato di 24 ore al giorno, la potenza termica richiesta dall'edificio risulta minore in quanto, in un intervallo di tempo maggiore, la medesima quantità di energia, necessaria per il riscaldamento dell'edifico, può essere erogata da un generatore di minore potenza.
- **Includi il carico evaso dai sistemi di integrazione**, selezionando questo check, la firma energetica verrà rappresentata considerando nel carico dell'edificio il valore completo dell'energia in uscita dai generatori ($Q_{H,gen,out}$), inclusivo anche dell'eventuale energia evasa dai sistemi di integrazione. Questo check viene apposto nel momento in cui si desideri effettuare un dimensionamento che simuli ad esempio un eventuale guasto dei sistemi di integrazione (ad esempio camini, impianti a espansione diretta).

Sezione **Condizioni di picco**, con i seguenti campi:

- **Temperatura esterna**, dove viene riportata la temperatura di picco utilizzato per il calcolo di potenza invernale secondo UNI EN 12831.
- **Potenza in continuo,** rappresenta la potenza termica media richiesta dall'edificio in modalità di funzionamento continuo, attiva solo se è presente la spunta "Continuo" nella sezione "Firma energetica" a sinistra.
- **Potenza con intermittenza**, rappresenta la potenza termica media richiesta dall'edificio in modalità di funzionamento intermittente, attiva solo se è presente la spunta "Intermittente" nella sezione "Firma energetica" a sinistra.
- **Potenza UNI EN 12831**, attiva solo se è presente la spunta "Mostra fabbisogno potenza UNI EN 12831", rappresenta il fabbisogno in kW calcolato secondo questa norma.
- **Potenza dinamico orario**, attiva solo se è stato effettuato il calcolo dinamico orario, rappresenta il fabbisogno di potenza massimo richiesto (è il punto con ordinata più elevata del grafico a nuvola di punti visualizzato quando si spunta la casella "Mostra potenza dinamico orario").

Scegliendo il pulsantino **Valori tabellati** posto a sinistra del grafico, vengono rappresentati in forma numerica, i seguenti parametri:

$Q_{H,gen,out}$ = energia termica fornita dal sottosistema di generazione asservito all'impianto idronico o idronico + aeraulico, espressa in kWh;

$Q_{H,risc,gen,out}$ = energia termica fornita dal sottosistema di generazione asservito all'impianto aeraulico, se presente, espressa in kWh;

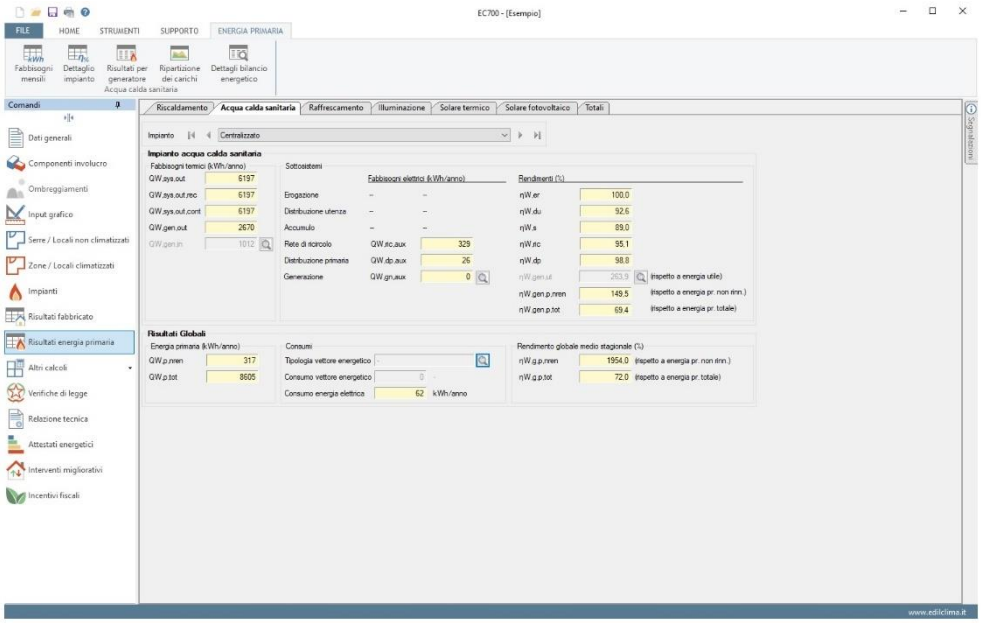
$\Phi_{H,media}$ = potenza media richiesta dall'edificio nelle ore di effettiva accensione dell'impianto per il riscaldamento idronico, aeraulico o idronico + aeraulico, espressa in kW;

$\Phi_{H,24h}$ = potenza media richiesta dall'edificio nelle 24 ore per il riscaldamento idronico, aeraulico o idronico + aeraulico, espressa in kW.

Se viene effettuato il calcolo dinamico orario, vengono riportati i valori orari delle potenze visualizzate nel grafico a nuvola di punti.

6.10.2 SCHEDA ACQUA CALDA SANITARIA

I principali risultati dei calcoli dell'**impianto di acqua calda sanitaria** vengono riassunti nella rispettiva scheda.



Se il calcolo è condotto per **impianti autonomi** è possibile visualizzare una videata per ogni impianto (zona): tali videate sono consultabili utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combina.



La sezione "**Impianto acqua calda sanitaria**" visualizza i fabbisogni termici ed elettrici stagionali calcolati per la produzione di acqua calda sanitaria. Il calcolo è effettuato considerando come stagione di calcolo tutti i mesi dell'anno.
Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

$Q_{W,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per acqua calda sanitaria
$Q_{W,sys,out,cont}$ = fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari della rete di distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Nella medesima sezione sono inoltre indicati i "**Rendimenti (%)**" dell'impianto di acqua calda sanitaria (i rendimenti relativi a sottosistemi non presenti nell'impianto di acqua calda sanitaria sono visualizzati in grigetto):

$\eta_{W,er}$ = rendimento di erogazione
$\eta_{W,du}$ = rendimento di distribuzione utenza
$\eta_{W,s}$ = rendimento di accumulo
$\eta_{W,ric}$ = rendimento della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$ = rendimento della rete di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale

Attenzione

I rendimenti della rete di ricircolo e della rete di distribuzione primaria sono attivi solo in caso di impianti centralizzati per la produzione di acqua calda sanitaria (paragrafo 6.4.2).

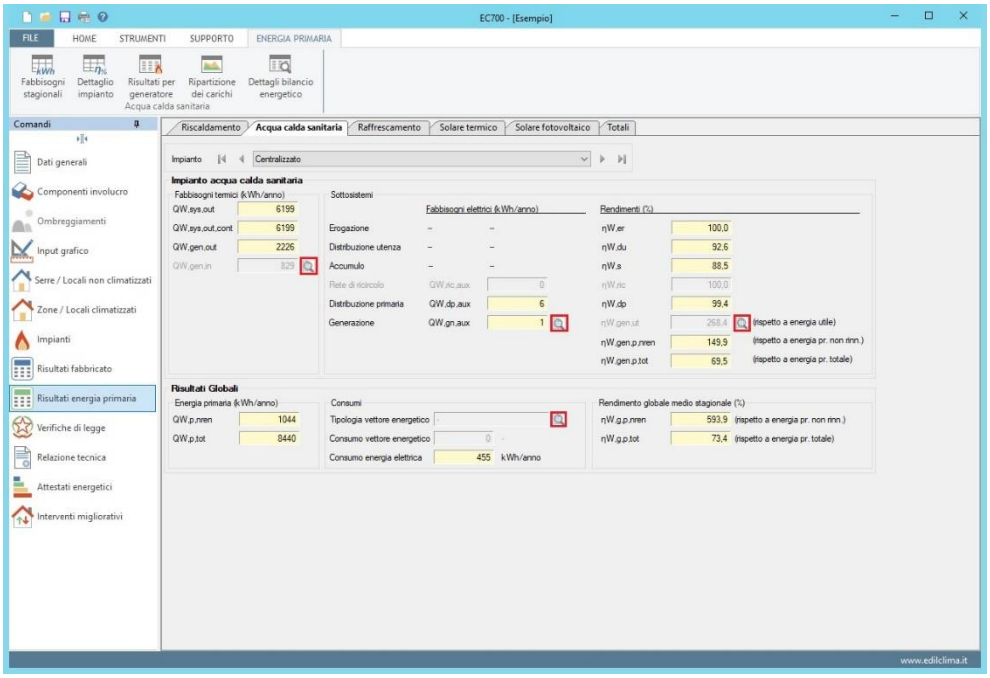
Nella sezione "**Risultati Globali**" sono indicati i valori globali di energia primaria (non rinnovabile e totale), i consumi dei vettori energetici e di energia elettrica ed il rendimento globale medio stagionale (calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile e totale).
Se presente un impianto fotovoltaico, il consumo di energia elettrica terrà conto dell'energia elettrica prodotta e destinata al servizio acqua calda sanitaria.

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata:
$Q_{w,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il servizio acqua calda sanitaria,
$Q_{w,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il servizio acqua calda sanitaria,
$\eta_{w,g,p,nren}$ = rendimento globale medio stagionale rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$ = rendimento globale medio stagionale rispetto all'energia primaria totale

Attenzione

Il valore di efficienza media stagionale sottoposto alla verifica dei requisiti minimi o riportato nell'APE, corrisponde al rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale.

In caso di **generatori multipli**, alcuni pulsanti aggiuntivi (vedi immagine sottostante) consentono di visualizzare i risultati di energia primaria per ogni generatore.



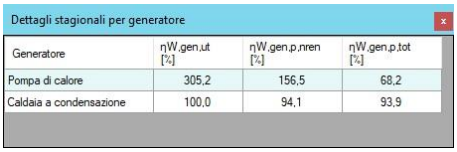
Nelle immagini di seguito riportate, vengono visualizzati i dettagli richiamabili mediante l'apposito pulsante  , rispettivamente dalle sezioni "Fabbisogni stagionali (kWh/anno)", "Consumi stagionali" e "Rendimenti stagionali %".


Dettagli stagionali per generatore

Generatore	QW,gen,out [kWh]	QW,gen,in [kWh]
Pompa di calore	2077	680
Caldaia a condensazione	149	149


Dettagli stagionali per generatore

Generatore	Vettore energetico	Consumo	u.m.
Pompa di calore	Energia elettrica	680	kWh/anno
Caldaia a condensazione	Metano	15	Nm³/anno

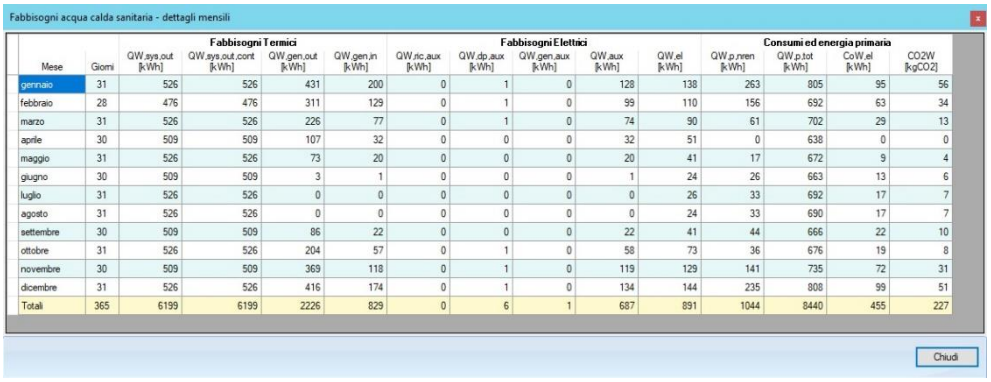

Dettagli stagionali per generatore

Generatore	ηW,gen,ut [%]	ηW,gen,p,nren [%]	ηW,gen,p,tot [%]
Pompa di calore	305,2	156,5	68,2
Caldaia a condensazione	100,0	94,1	93,9

Nella barra multifunzione sono presenti inoltre alcuni pulsanti per la visualizzazione dei dati mensili dell'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria.



Selezionare il pulsante **FABBISOGNI STAGIONALI MENSILI** per visualizzare i fabbisogni termici ed elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria, per ogni mese dell'anno.

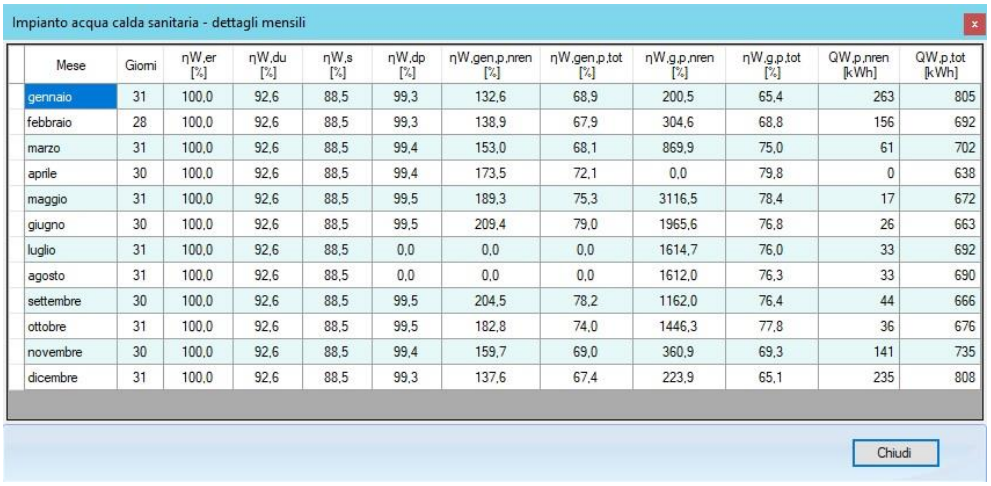


Mese	Giorni	Fabbisogni Termici				Fabbisogni Elettrici					Consumi ed energia primaria			
		QW,sys,out [kWh]	QW,sys,out,cont [kWh]	QW,gen,out [kWh]	QW,gen,in [kWh]	QW,ric,aux [kWh]	QW,dp,aux [kWh]	QW,gen,aux [kWh]	QW,aux [kWh]	QW,el [kWh]	QW,p,nren [kWh]	QW,p,tot [kWh]	CoW,el [kWh]	CO2W [kgCO2]
gennaio	31	526	526	431	200	0	1	0	128	138	263	805	95	56
febbraio	28	476	476	311	129	0	1	0	99	110	156	692	63	34
marzo	31	526	526	226	77	0	1	0	74	90	61	702	29	13
aprile	30	509	509	107	32	0	0	0	32	51	0	638	0	0
maggio	31	526	526	73	20	0	0	0	20	41	17	672	9	4
giugno	30	509	509	3	1	0	0	0	1	24	26	663	13	6
luglio	31	526	526	0	0	0	0	0	0	26	33	692	17	7
agosto	31	526	526	0	0	0	0	0	0	24	33	690	17	7
settembre	30	509	509	86	22	0	0	0	22	41	44	666	22	10
ottobre	31	526	526	204	57	0	1	0	58	73	36	676	19	8
novembre	30	509	509	369	118	0	1	0	119	129	141	735	72	31
dicembre	31	526	526	416	174	0	1	0	134	144	235	808	99	51
Totali	365	6199	6199	2226	829	0	6	1	687	891	1044	8440	455	227

I valori mensili riportati in tabella sono gli stessi già descritti in precedenza per la sezione "**Impianto acqua calda sanitaria**".



Il pulsante **DETTAGLI IMPIANTO** consente di visualizzare i risultati mensili delle principali caratteristiche dell'impianto per la produzione di acqua calda sanitaria.



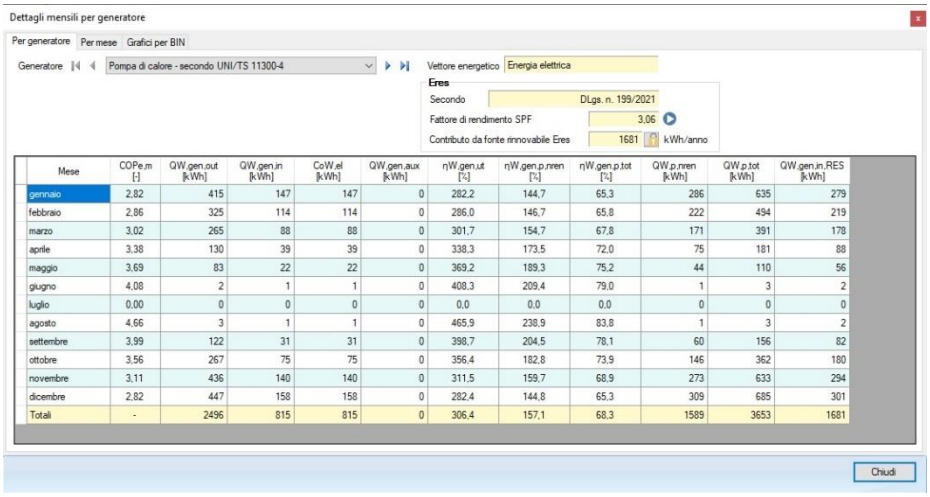
Mese	Giorni	ηW,er [%]	ηW,du [%]	ηW,s [%]	ηW,dp [%]	ηW,gen,p,nren [%]	ηW,gen,p,tot [%]	ηW,g,p,nren [%]	ηW,g,p,tot [%]	QW,p,nren [kWh]	QW,p,tot [kWh]
gennaio	31	100,0	92,6	88,5	99,3	132,6	68,9	200,5	65,4	263	805
febbraio	28	100,0	92,6	88,5	99,3	138,9	67,9	304,6	68,8	156	692
marzo	31	100,0	92,6	88,5	99,4	153,0	68,1	869,9	75,0	61	702
aprile	30	100,0	92,6	88,5	99,4	173,5	72,1	0,0	79,8	0	638
maggio	31	100,0	92,6	88,5	99,5	189,3	75,3	3116,5	78,4	17	672
giugno	30	100,0	92,6	88,5	99,5	209,4	79,0	1965,6	76,8	26	663
luglio	31	100,0	92,6	88,5	0,0	0,0	0,0	1614,7	76,0	33	692
agosto	31	100,0	92,6	88,5	0,0	0,0	0,0	1612,0	76,3	33	690
settembre	30	100,0	92,6	88,5	99,5	204,5	78,2	1162,0	76,4	44	666
ottobre	31	100,0	92,6	88,5	99,5	182,8	74,0	1446,3	77,8	36	676
novembre	30	100,0	92,6	88,5	99,4	159,7	69,0	360,9	69,3	141	735
dicembre	31	100,0	92,6	88,5	99,3	137,6	67,4	223,9	65,1	235	808

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

giorni = numero di giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,er}$ = rendimento di erogazione
$\eta_{W,du}$ = rendimento di distribuzione utenza
$\eta_{W,s}$ = rendimento di accumulo
$\eta_{W,ric}$ = rendimento della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$ = rendimento della rete di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale
$Q_{W,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile
$Q_{W,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale



Selezionare il pulsante **RISULTATI PER GENERATORE** per visualizzare i fabbisogni di ogni singolo generatore di calore costituente la centrale termica.



Mese	COPe,m [-]	QW,gen,out [kWh]	QW,gen,in [kWh]	CoW,el [kWh]	QW,gen,aux [kWh]	ηW,gen,ut [%]	ηW,gen,p,nren [%]	ηW,gen,p,tot [%]	QW,p,nren [kWh]	QW,p,tot [kWh]	QW,gen,in,RES [kWh]
gennaio	2,82	415	147	147	0	282,2	144,7	65,3	286	635	279
febbraio	2,86	325	114	114	0	286,0	146,7	65,8	222	494	219
marzo	3,02	265	88	88	0	301,7	154,7	67,8	171	391	178
aprile	3,38	130	39	39	0	338,3	173,5	72,0	75	181	88
maggio	3,69	83	22	22	0	369,2	189,3	75,2	44	110	56
giugno	4,08	2	1	1	0	408,3	209,4	79,0	1	3	2
luglio	0,00	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
agosto	4,66	3	1	1	0	465,9	238,9	83,8	1	3	2
settembre	3,99	122	31	31	0	398,7	204,5	78,1	60	156	82
ottobre	3,56	267	75	75	0	356,4	182,8	73,9	146	362	180
novembre	3,11	436	140	140	0	311,5	159,7	68,9	273	633	294
dicembre	2,82	447	158	158	0	282,4	144,8	65,3	309	685	301
Totali	-	2496	815	815	0	306,4	157,1	68,3	1589	3653	1681

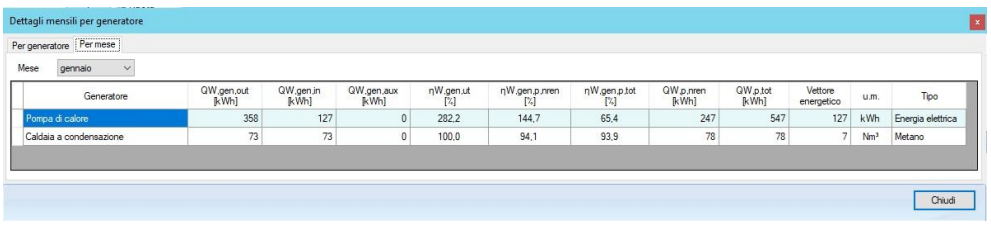
Selezionando la scheda "**Per generatore**" verranno sempre visualizzati, per ogni mese e per ogni generatore, i seguenti risultati di calcolo:

$Q_{W,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dal singolo generatore
$Q_{W,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso al singolo generatore
Co_W = consumo del vettore energetico alimentante il singolo generatore
$Q_{W,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del singolo generatore
$\eta_{W,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile del singolo generatore
$\eta_{W,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile del singolo generatore;
$\eta_{W,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale del singolo generatore;
$Q_{W,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile del singolo generatore
$Q_{W,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale del singolo generatore

Vengono inoltre visualizzati in tabella alcuni dei più importanti parametri di calcolo, che dipendono dalla configurazione di impianto scelta e dal tipo di generatore adottato.
Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

$T_{gn,W}$ = ore di effettivo funzionamento dell'impianto di produzione di acqua calda sanitaria. Tale colonna è visibile solo se la produzione di acqua calda sanitaria avviene con modalità di **funzionamento in proporzione al carico** (paragrafo 6.4.4.1).
FC = fattore di carico
FC_{nom} = fattore di carico a potenza nominale (*visualizzato solo in caso di caldaia tradizionale o a condensazione, con metodo di calcolo analitico*)
FC_{min} = fattore di carico a potenza minima (*visualizzato solo in caso di caldaia tradizionale o a condensazione di tipo modulante, con metodo di calcolo analitico*)
$P_{ch,on}$ = perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$ = perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$ = perdite al mantello
R = fattore percentuale di recupero di condensazione (*visualizzato solo in caso di caldaia a condensazione*)
$\phi_{gn,Px}$ = potenza media richiesta al carico effettivo
COP = coefficiente di effetto utile mensile (*visualizzato solo in caso di pompa di calore elettrica*)
GUE = coefficiente di effetto utile mensile (*visualizzato solo in caso di pompa di calore a gas e azionata da motore endotermico*)
$Q_{W,gen,in,RES}$ = contributo da fonte rinnovabile del singolo generatore (visualizzato solo in caso di pompa di calore)
$Q_{GC,el,out}$ = produzione elettrica della sezione cogenerativa (*visualizzato solo in caso di cogeneratore)*

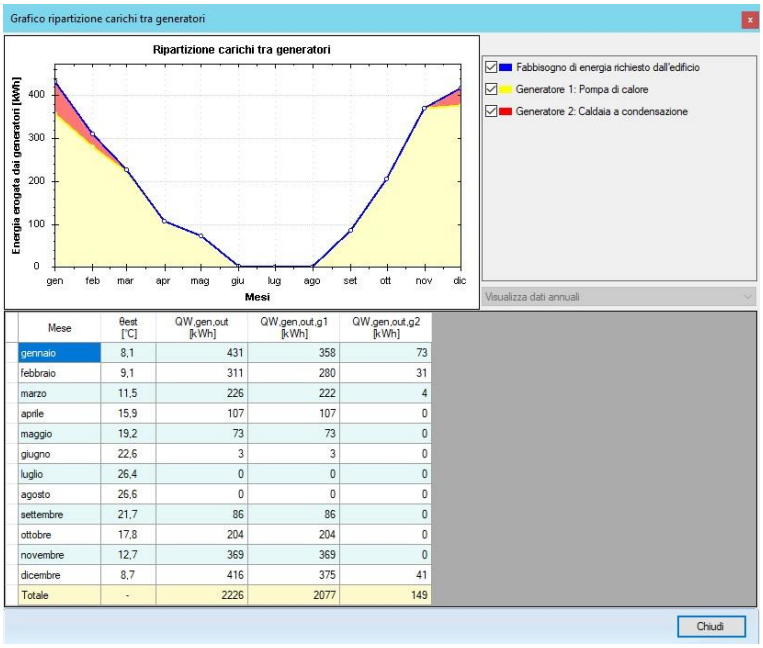
Selezionando la scheda "Per mese" gli stessi risultati sopra elencati, potranno essere visualizzati per ogni mese compreso nel periodo di calcolo. Utilizzare l'apposita casella combinata per scorrere i mesi.



Generatore	QW,gen,out [kWh]	QW,gen,in [kWh]	QW,gen,aux [kWh]	ηW,gen,ut [%]	ηW,gen,p,nren [%]	ηW,gen,p,tot [%]	QW,p,nren [kWh]	QW,p,tot [kWh]	Vettore energetico	u.m.	Tipo
Pompa di calore	358	127	0	282,2	144,7	65,4	247	547	127	kWh	Energia elettrica
Caldaia a condensazione	73	73	0	100,0	94,1	93,9	78	78	7	Nm³	Metano



Selezionare il pulsante **RIPARTIZIONE DEI CARICHI** per visualizzare il grafico recante la ripartizione dei carichi tra i sistemi di generazione presenti in centrale termica.

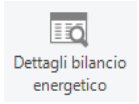


Mese	θest [°C]	QW,gen,out [kWh]	QW,gen,out,g1 [kWh]	QW,gen,out,g2 [kWh]
gennaio	8,1	431	358	73
febbraio	9,1	311	280	31
marzo	11,5	226	222	4
aprile	15,9	107	107	0
maggio	19,2	73	73	0
giugno	22,6	3	3	0
luglio	26,4	0	0	0
agosto	26,6	0	0	0
settembre	21,7	86	86	0
ottobre	17,8	204	204	0
novembre	12,7	369	369	0
dicembre	8,7	416	375	41
Totale	-	2226	2077	149

Selezionando le caselle sul lato destro del grafico si può scegliere di visualizzare:
- il fabbisogno termico dell'edificio per la produzione di acqua sanitaria ($Q_{W,gen,out}$);
- l'energia termica erogata dal generatore 1 per la produzione di acqua sanitaria - $Q_{W,gen,out,gen1}$ (curva gialla);
- l'energia termica erogata dal generatore 2 per produzione di acqua sanitaria - $Q_{W,gen,out,gen\ 2}$ (curva rossa);
- l'energia termica erogata dal generatore 3 per produzione di acqua sanitaria - $Q_{W,gen,out,gen\ 3}$ (curva verde).

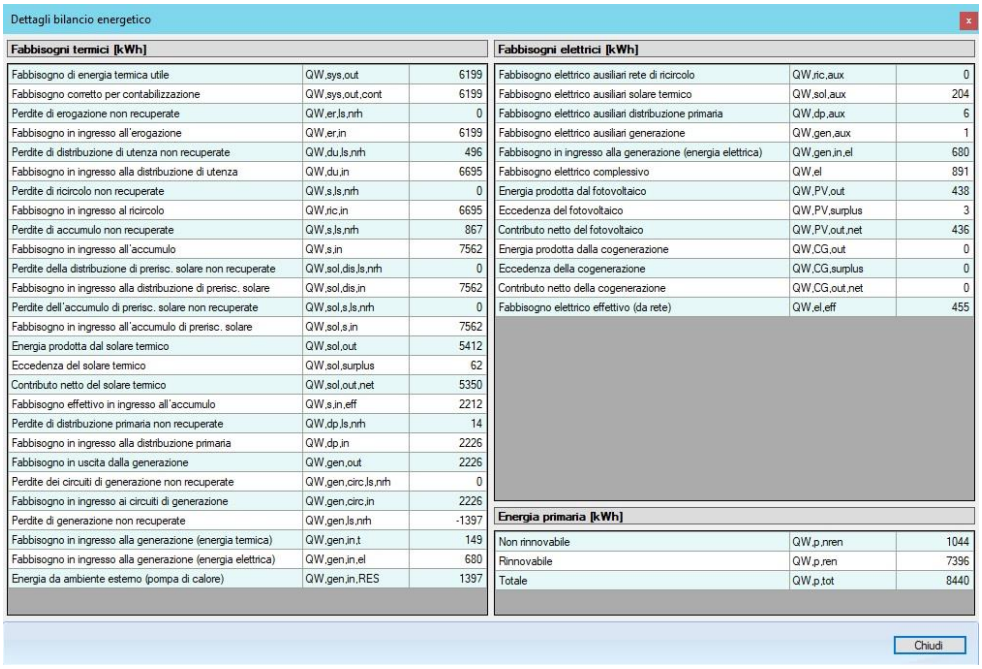
L'utente può scegliere se visualizzare nel grafico i **dati annuali** (in questo caso l'asse delle ascisse verranno riportati i mesi da gennaio e dicembre) oppure i **dati in funzione delle temperature esterne medie mensili** della località.

Nella parte inferiore della maschera, sono riportati in forma numerica i fabbisogni mensili dell'edificio e le energie erogate dai singoli generatori.



Selezionare il pulsante **DETTAGLI BILANCIO ENERGETICO** per visualizzare **tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico complessivo dell'edificio** considerato (sia termici che elettrici).

I risultati sono suddivisi in tre differenti sezioni:
- Fabbisogni termici, [kWh]
- Fabbisogni elettrici, [kWh]
- Energia primaria, [kWh]



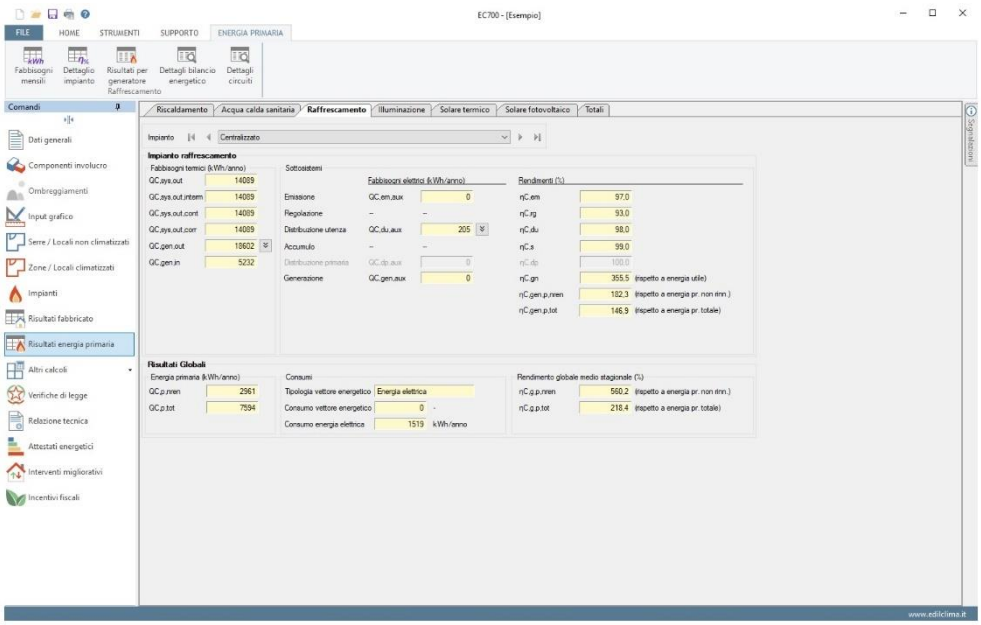
Fabbisogni termici [kWh]		
Fabbisogno di energia termica utile	QW,sys,out	6199
Fabbisogno corretto per contabilizzazione	QW,sys,out,cont	6199
Perdite di erogazione non recuperate	QW,er,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso all'erogazione	QW,er,in	6199
Perdite di distribuzione di utenza non recuperate	QW,du,ls,nrh	496
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di utenza	QW,du,in	6695
Perdite di ricircolo non recuperate	QW,s,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso al ricircolo	QW,ric,in	6695
Perdite di accumulo non recuperate	QW,s,ls,nrh	867
Fabbisogno in ingresso all'accumulo	QW,s,in	7562
Perdite della distribuzione di prerisc. solare non recuperate	QW,sol,dis,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione di prerisc. solare	QW,sol,dis,in	7562
Perdite dell'accumulo di prerisc. solare non recuperate	QW,sol,s,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso all'accumulo di prerisc. solare	QW,sol,s,in	7562
Energia prodotta dal solare termico	QW,sol,out	5412
Eccedenza del solare termico	QW,sol,surplus	62
Contributo netto del solare termico	QW,sol,out,net	5350
Fabbisogno effettivo in ingresso all'accumulo	QW,s,in,eff	2212
Perdite di distribuzione primaria non recuperate	QW,dp,ls,nrh	14
Fabbisogno in ingresso alla distribuzione primaria	QW,dp,in	2226
Fabbisogno in uscita dalla generazione	QW,gen,out	2226
Perdite dei circuiti di generazione non recuperate	QW,gen,circ,ls,nrh	0
Fabbisogno in ingresso ai circuiti di generazione	QW,gen,circ,in	2226
Perdite di generazione non recuperate	QW,gen,ls,nrh	-1397
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia termica)	QW,gen,in,t	149
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	QW,gen,in,el	680
Energia da ambiente esterno (pompa di calore)	QW,gen,in,RES	1397

Fabbisogni elettrici [kWh]		
Fabbisogno elettrico ausiliari rete di ricircolo	QW,ric,aux	0
Fabbisogno elettrico ausiliari solare termico	QW,sol,aux	204
Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria	QW,dp,aux	6
Fabbisogno elettrico ausiliari generazione	QW,gen,aux	1
Fabbisogno in ingresso alla generazione (energia elettrica)	QW,gen,in,el	680
Fabbisogno elettrico complessivo	QW,el	891
Energia prodotta dal fotovoltaico	QW,PV,out	438
Eccedenza del fotovoltaico	QW,PV,surplus	3
Contributo netto del fotovoltaico	QW,PV,out,net	436
Energia prodotta dalla cogenerazione	QW,CG,out	0
Eccedenza della cogenerazione	QW,CG,surplus	0
Contributo netto della cogenerazione	QW,CG,out,net	0
Fabbisogno elettrico effettivo (da rete)	QW,el,eff	455

Energia primaria [kWh]		
Non rinnovabile	QW,p,nren	1044
Rinnovabile	QW,p,ren	7396
Totale	QW,p,tot	8440

6.10.3 SCHEDA RAFFRESCAMENTO

I principali risultati dei calcoli dell'**impianto di raffrescamento** vengono riassunti nella rispettiva scheda.



Se il calcolo è condotto per **impianti autonomi** è possibile visualizzare una videata per ogni impianto (zona): tali videate sono consultabili utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combinata.



La sezione "**Impianto raffrescamento**" visualizza i fabbisogni termici ed elettrici calcolati per l'**intera stagione di raffrescamento**. Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):

$Q_{C,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per raffrescamento (ventilazione effettiva)
$Q_{C,sys,out,interm}$ = fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{C,sys,out,cont}$ = fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$ = fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{C,gen,out}$ = fabbisogno in uscita dalla generazione
Q_{cr} = fabbisogno termico effettivo per raffrescamento
Q_{v} = fabbisogno termico per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gen,in}$ = fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{C,em,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di emissione
$Q_{C,du,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,du,po}$ = fabbisogno elettrico della pompa (se rete ad acqua refrigerata)
$Q_{C,du,vn}$ = fabbisogno elettrico del ventilatore (se rete ad aria)
$Q_{C,dp,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$ = fabbisogno elettrico degli ausiliari del sottosistema di generazione

Nella medesima sezione sono inoltre indicati i "**Rendimenti (%)**" dei sottosistemi selezionati per l'impianto di raffrescamento (i rendimenti relativi a sottosistemi non presenti nell'impianto di raffrescamento sono visualizzati in grigetto):

$\eta_{C,em}$ = rendimento di emissione
$\eta_{C,rg}$ = rendimento di regolazione
$\eta_{C,du}$ = rendimento di distribuzione di utenza
$\eta_{C,s}$ = rendimento di accumulo
$\eta_{C,dp}$ = rendimento di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale

Nella sezione "**Risultati Globali**" sono indicati i valori globali di energia primaria (non rinnovabile e totale), i consumi dei vettori energetici e di energia elettrica ed il rendimento globale medio stagionale (calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile e totale).
Se presente un impianto fotovoltaico, il consumo di energia elettrica terrà conto dell'energia elettrica prodotta e destinata al servizio raffrescamento.

Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata:
$Q_{C,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il servizio raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il servizio raffrescamento
$\eta_{C,g,p,nren}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale

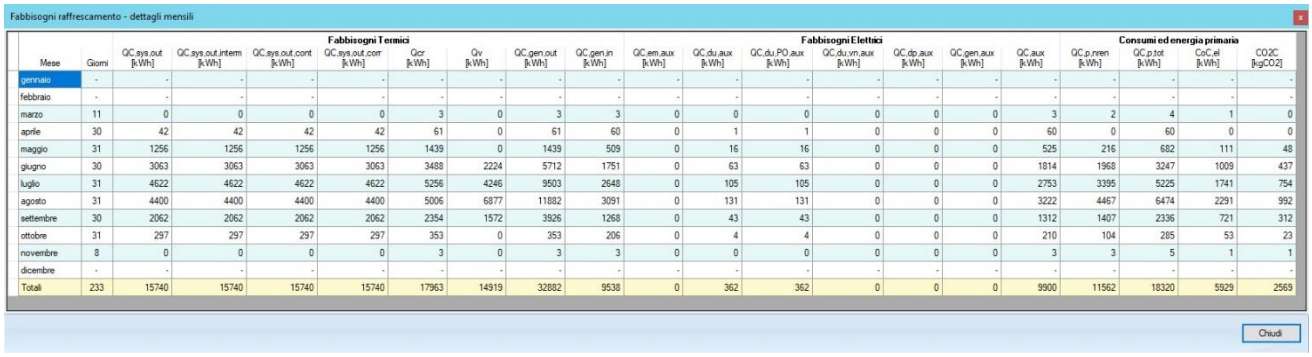
Attenzione

Il valore di efficienza media stagionale sottoposto alla verifica dei requisiti minimi o riportato nell'APE, corrisponde al rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale.

Vengono infine visualizzati, oltre al vettore energetico scelto, i consumi dei vettori energetici ed energia elettrica dell'impianto nella stagione di raffrescamento. Quest'ultimo, se presente un impianto fotovoltaico, terrà conto dell'energia elettrica prodotta e destinata al servizio acqua calda sanitaria.



Selezionare il pulsante **FABBISOGNI STAGIONALI MENSILI** per visualizzare i fabbisogni termici ed elettrici per ogni mese compreso nella stagione di raffrescamento.

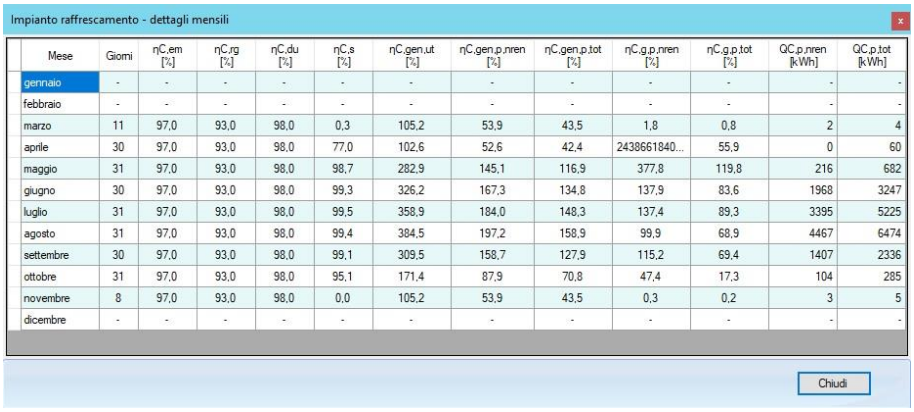


		Fabbisogni Termici												Fabbisogni Elettrici					Consumi ed energia primaria			
Mese	Giorni	QC,sys,out [kWh]	QC,sys,out,interm [kWh]	QC,sys,out,cont [kWh]	QC,sys,out,corr [kWh]	Qcr [kWh]	Qv [kWh]	QC,gen,out [kWh]	QC,gen,in [kWh]	QC,em,aux [kWh]	QC,du,aux [kWh]	QC,du,PO,aux [kWh]	QC,du,vn,aux [kWh]	QC,dp,aux [kWh]	QC,gen,aux [kWh]	QC,aux [kWh]	QC,p,nren [kWh]	QC,p,tot [kWh]	CoC,el [kWh]	CO2C [kgCO2]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	11	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	2	4	1	0
aprile	30	42	42	42	42	61	0	61	60	0	1	1	0	0	0	60	0	60	0	0
maggio	31	1256	1256	1256	1256	1439	0	1439	509	0	16	16	0	0	0	525	216	682	111	48
giugno	30	3063	3063	3063	3063	3488	2224	5712	1751	0	63	63	0	0	0	1814	1968	3247	1009	437
luglio	31	4622	4622	4622	4622	5256	4246	9503	2648	0	105	105	0	0	0	2753	3395	5225	1741	754
agosto	31	4400	4400	4400	4400	5006	6877	11882	3091	0	131	131	0	0	0	3222	4467	6474	2291	992
settembre	30	2062	2062	2062	2062	2354	1572	3926	1268	0	43	43	0	0	0	1312	1407	2336	721	312
ottobre	31	297	297	297	297	353	0	353	206	0	4	4	0	0	0	210	104	285	53	23
novembre	8	0	0	0	0	3	0	3	3	0	0	0	0	0	0	3	3	5	1	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totali	233	15740	15740	15740	15740	17963	14919	32882	9538	0	362	362	0	0	0	9900	11562	18320	5929	2569

I valori mensili riportati in tabella sono gli stessi già descritti in precedenza per le sezioni "**Fabbisogni stagionali (kWh/anno)**" e "**Consumi stagionali**".



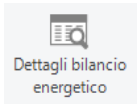
Il pulsante **DETTAGLI IMPIANTO** consente di visualizzare i risultati di calcolo mensili delle principali caratteristiche dell'impianto di raffrescamento.



Mese	Giorni	ηC,em [%]	ηC,rg [%]	ηC,du [%]	ηC,s [%]	ηC,gen,ut [%]	ηC,gen,p,nren [%]	ηC,gen,p,tot [%]	ηC,g,p,nren [%]	ηC,g,p,tot [%]	QC,p,nren [kWh]	QC,p,tot [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	11	97,0	93,0	98,0	0,3	105,2	53,9	43,5	1,8	0,8	2	4
aprile	30	97,0	93,0	98,0	77,0	102,6	52,6	42,4	2438661840...	55,9	0	60
maggio	31	97,0	93,0	98,0	98,7	282,9	145,1	116,9	377,8	119,8	216	682
giugno	30	97,0	93,0	98,0	99,3	326,2	167,3	134,8	137,9	83,6	1968	3247
luglio	31	97,0	93,0	98,0	99,5	358,9	184,0	148,3	137,4	89,3	3395	5225
agosto	31	97,0	93,0	98,0	99,4	384,5	197,2	158,9	99,9	68,9	4467	6474
settembre	30	97,0	93,0	98,0	99,1	309,5	158,7	127,9	115,2	69,4	1407	2336
ottobre	31	97,0	93,0	98,0	95,1	171,4	87,9	70,8	47,4	17,3	104	285
novembre	8	97,0	93,0	98,0	0,0	105,2	53,9	43,5	0,3	0,2	3	5
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

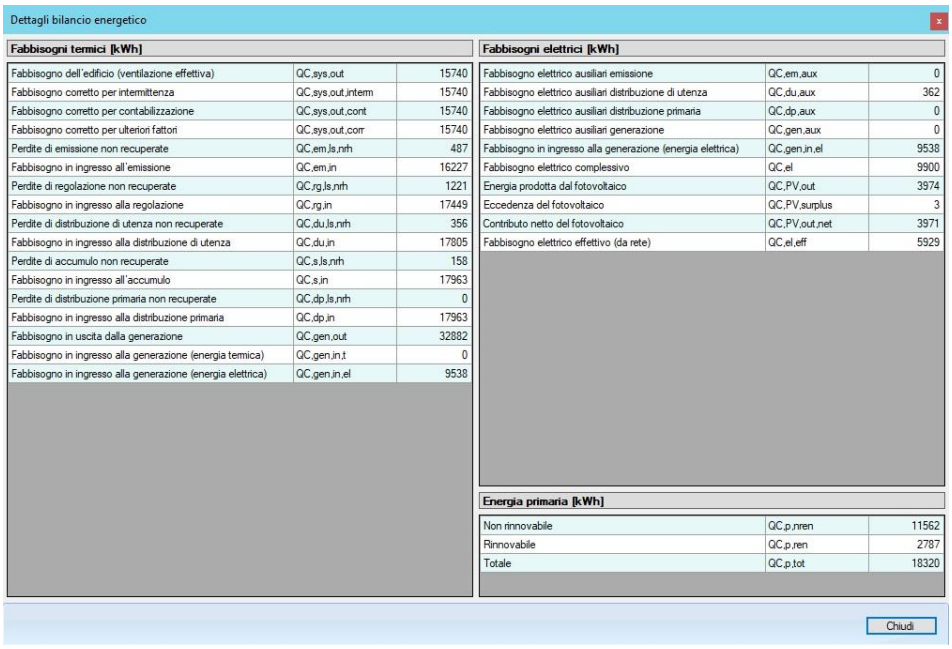
Si riporta di seguito la legenda della simbologia utilizzata (in alternativa puntando il mouse in corrispondenza del simbolo della grandezza, è possibile visualizzare una tip con la relativa descrizione):
giorni = numero di giorni compresi nella stagione di raffrescamento
$\eta_{C,em}$ = rendimento di emissione
$\eta_{C,rg}$ = rendimento di regolazione
$\eta_{C,du}$ = rendimento di distribuzione di utenza

$\eta_{C,s}$ = rendimento di accumulo
$\eta_{C,dp}$ = rendimento di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$ = rendimento di generazione calcolato rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$ = rendimento globale medio stagionale calcolato rispetto all'energia primaria totale
$Q_{C,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento



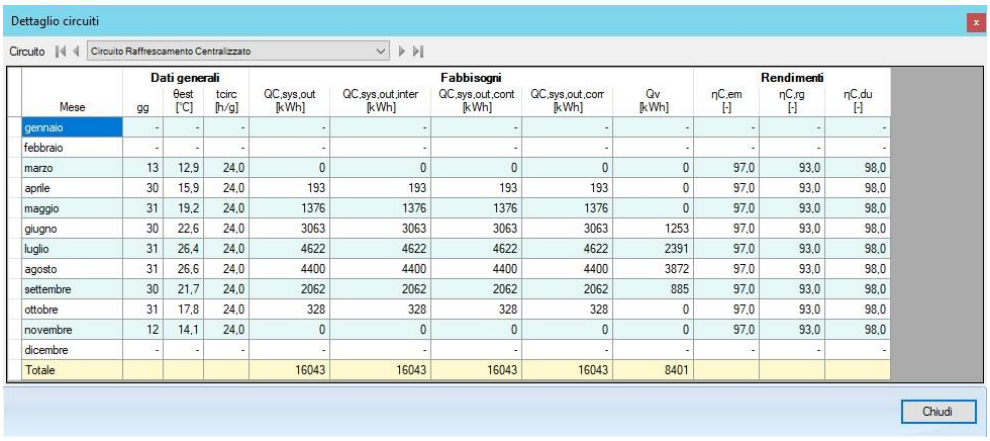
Selezionare il pulsante **DETTAGLI BILANCIO ENERGETICO** per visualizzare **tutti i parziali di calcolo del bilancio energetico complessivo dell'edificio** considerato (sia termici che elettrici).

I risultati sono suddivisi in tre differenti sezioni:
- Fabbisogni termici, [kWh]
- Fabbisogni elettrici, [kWh]
- Energia primaria, [kWh]





Il pulsante **DETTAGLI CIRCUITI** consente di visualizzare i risultati di calcolo mensili dei circuiti presenti nel lavoro.



Per ogni mese e per ogni circuito, sono riportati i seguenti risultati di calcolo:
gg = giorni compresi nella stagione di raffrescamento.
θ_{est} = temperatura esterna dell'aria.
t_{circ} = ore giornaliere di attivazione del circuito.
$Q_{C,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per il raffrescamento.

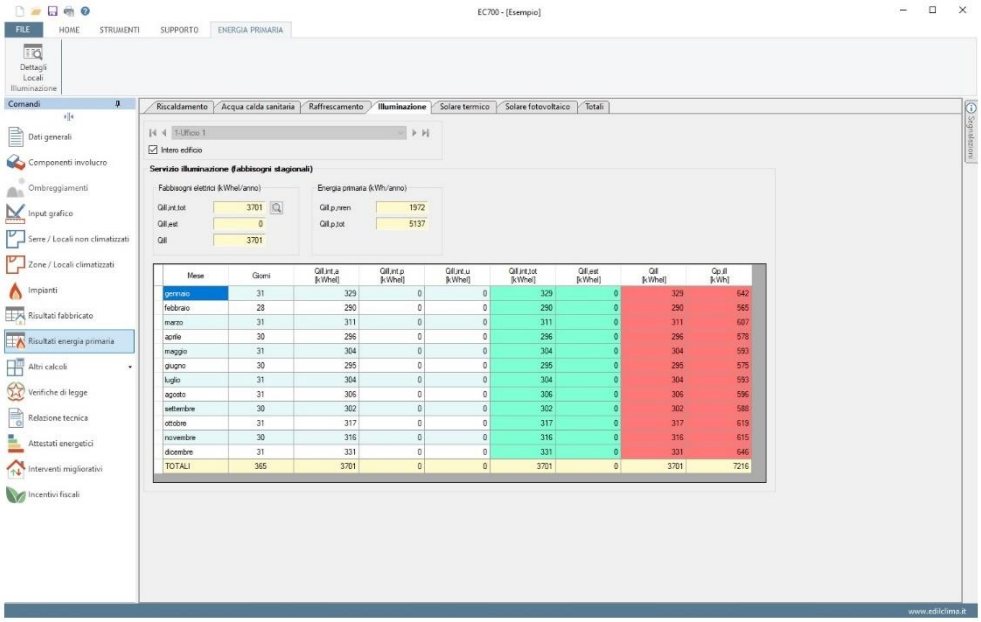
$Q_{C,sys,out,cont}$ = fabbisogno corretto per contabilizzazione.
$Q_{C,sys,out,corr}$ = fabbisogno corretto per ulteriori fattori.
$\eta_{C,em}$ = rendimento di emissione del circuito.
$\eta_{C,rg}$ = rendimento di regolazione del circuito.
$\eta_{C,du}$ = rendimento di distribuzione utenza del circuito.

6.10.4 SCHEDA ILLUMINAZIONE

I principali risultati dei calcoli del **servizio di iluminazine** vengono riassunti nella rispettiva scheda.

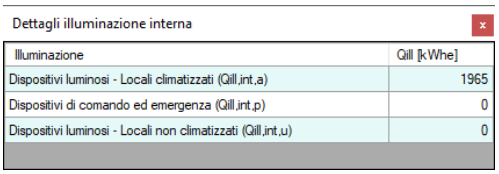


I risultati possono essere visualizzati per le **singole zone** (utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combinata) oppure per l'**interno edificio**, ponendo il segno di spunta nella relativa casella. Nella combo saranno presenti **solo le zone con destinazione d'uso non residenziale** il cui servizio è previsto dalla UNI/TS 11300-2.



La sezione "**Servizio illuminazione (fabbisogni stagionali)**" riporta i seguenti risultati di calcolo:

- $Q_{ill,int,tot}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna (premendo il pulsante è possibile visualizzare i relativi parziali di calcolo, come da immagine sottostante),



- $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna,
- Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale,
- $Q_{ill,p,nren}$ Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il servizio illuminazione.
- $Q_{ill,p,tot}$ Fabbisogno di energia primaria totale per il servizio illuminazione (il valore riportato è al netto del contributo dell'impianto fotovoltaico presente nell'edificio).

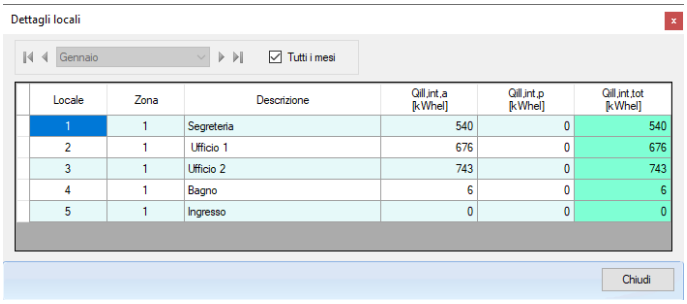
Nella tabella si riportano i risultati mensili del calcolo dell'energia per l'illuminazione artificiale relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascun mese i seguenti parametri:

- $Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati,
- $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza,
- $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati,
- $Q_{ill,int,tot}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna,
- $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna,
- Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale,
- $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione.



Selezionando il pulsante DETTAGLI LOCALE nella barra multifunzione, viene visualizzato l'elenco dei locali relativi alla zona selezionata o all'intero edificio, evidenziando per ciascuno di essi i seguenti parametri:

- $Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale interna,
- $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza,
- $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna.

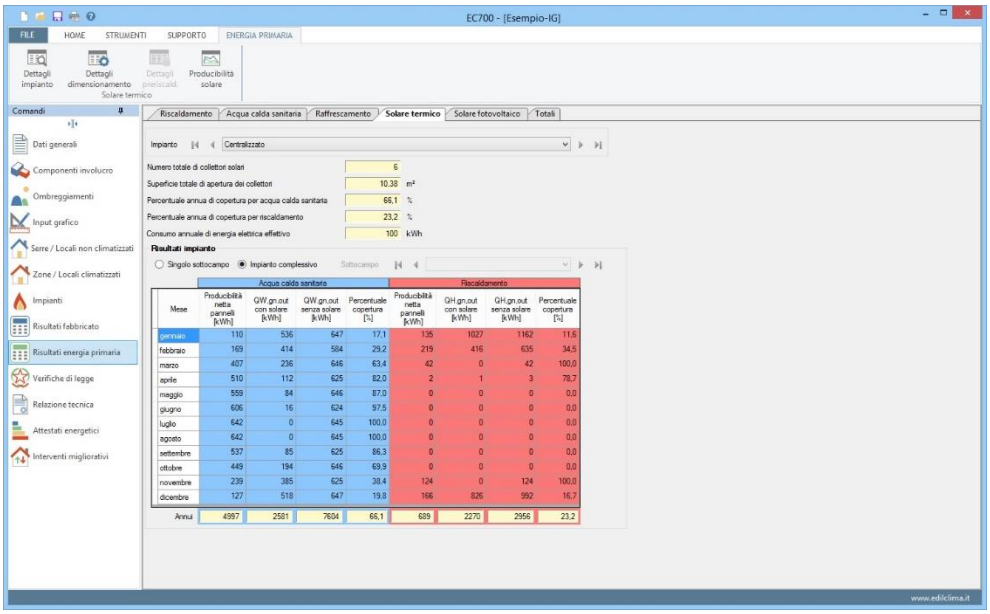


Locale	Zona	Descrizione	Qill,int,a [kWhel]	Qill,int,p [kWhel]	Qill,int,tot [kWhel]
1	1	Segreteria	540	0	540
2	1	Ufficio 1	676	0	676
3	1	Ufficio 2	743	0	743
4	1	Bagno	6	0	6
5	1	Ingresso	0	0	0

I risultati dei calcoli possono essere visualizzati mensilmente o riferiti all'intera stagione di calcolo.

6.10.5 SCHEDA SOLARE TERMICO

I principali risultati dei calcoli dell'**impianto solare** vengono riassunti nella scheda "**Solare termico**".



La scheda risulterà attiva solo se, nella maschera di configurazione degli impianti, è stata indicata le presenza di un impianto solare (paragrafo 6.8).

Se il lavoro prevede singoli impianti solari per ogni zona, è possibile visualizzare una videata per ogni impianto solare: tali videate sono consultabili utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combinata.

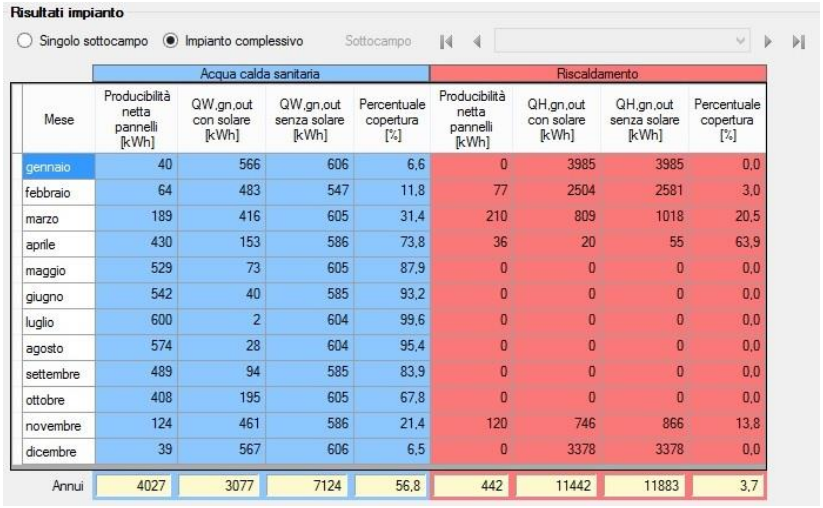
Se il calcolo è effettuato **con metodo analitico** (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3), nella parte alta della maschera è vengono visualizzati i seguenti risultati riferiti all'impianto solare:

- **Numero totale di collettori solari**, costituenti l'impianto solare e precedentemente inseriti nella scheda "Collettori" (paragrafo 6.8.2.1);
- **Superficie totale di apertura dei collettori**, espressa in m^2;
- **Percentuale annua di copertura per acqua calda sanitaria e/o per riscaldamento**, visualizzati in funzione del servizio scelto in fase di configurazione dell'impianto (paragrafo 6.8);
- **Consumo annuale di energia elettrica**, espresso in kWh.
- **Consumo annuale di energia elettrica effettivo**, espresso in kWh e visualizzato solo neo caso in cui sia presente un impianto fotovoltaico. Tale valore viene infatti calcolato considerando l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico (paragrafo 6.9).

Nota

Il calcolo delle producibilità dei pannelli solari con metodo analitico secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-3 (paragrafo 6.8.2) è disponibile solo se si è in possesso del programma **EC712 - Solare termico**.

Se l'impianto solare è **costituito da più sottocampi**, nella parte centrale della maschera è possibile scegliere se visualizzare i risultati in tabella del singolo sottocampo o dell'impianto complessivo.



	Acqua calda sanitaria				Riscaldamento			
Mese	Producibilità netta pannelli [kWh]	QW,gn,out con solare [kWh]	QW,gn,out senza solare [kWh]	Percentuale copertura [%]	Producibilità netta pannelli [kWh]	QH,gn,out con solare [kWh]	QH,gn,out senza solare [kWh]	Percentuale copertura [%]
gennaio	40	566	606	6,6	0	3985	3985	0,0
febbraio	64	483	547	11,8	77	2504	2581	3,0
marzo	189	416	605	31,4	210	809	1018	20,5
aprile	430	153	586	73,8	36	20	55	63,9
maggio	529	73	605	87,9	0	0	0	0,0
giugno	542	40	585	93,2	0	0	0	0,0
luglio	600	2	604	99,6	0	0	0	0,0
agosto	574	28	604	95,4	0	0	0	0,0
settembre	489	94	585	83,9	0	0	0	0,0
ottobre	408	195	605	67,8	0	0	0	0,0
novembre	124	461	586	21,4	120	746	866	13,8
dicembre	39	567	606	6,5	0	3378	3378	0,0
Annui	4027	3077	7124	56,8	442	11442	11883	3,7

In caso di risultati per **impianto complessivo**, i dati visualizzati in tabella sono i seguenti:

- **Producibilità netta pannelli [kWh]**: energia prodotta dall'impianto solare ed utilizzabile per la produzione di acqua calda sanitaria (campi a sfondo azzurro) o riscaldamento (campi a sfondo rosso) al netto dell'eventuale eccedenza.
- **QW,gen,out/QH,gen,out con solare [kWh]**: fabbisogno di energia in uscita dal generatore di calore calcolato considerando il contributo dell'impianto solare termico.
- **QW,gen,out/QH,gen,out senza solare [kWh]**: fabbisogno di energia in uscita dal generatore di calore calcolato senza considerare il contributo dell'impianto solare termico.
- **Percentuale di copertura [%]**: percentuale di copertura dell'impianto solare, calcolato in termini di energia utile per acqua calda sanitaria (o per riscaldamento). La percentuale espressa nei confronti del fabbisogno di energia utile è molto più sensata rispetto al requisito di legge richiesto sul fabbisogno di energia primaria. In questo modo è possibile vedere direttamente se il numero di pannelli solari ipotizzati conduce ad un dimensionamento sensato dell'impianto. La verifica di legge, compiuta sul fabbisogno di energia primaria, verrà effettuata nella scheda **"Verifiche di legge"** (se in possesso del modulo aggiuntivo EC701) e terrà conto di tutte le fonti energetiche rinnovabili utilizzate nella produzione dell'acqua calda sanitaria.

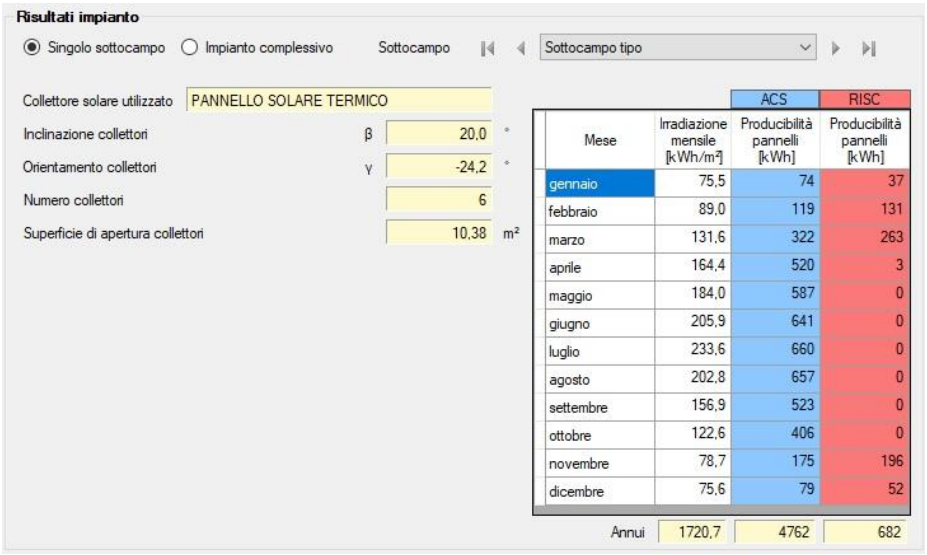
Attenzione

La **percentuale di copertura** del fabbisogno per acqua calda sanitaria (o per riscaldamento) viene determinata con la seguente procedura:

- Calcolo del QW,gen,out/QH,gen,out in assenza del contributo della fonte rinnovabile;
- Calcolo del QW,gen,out/QH,gen,out in presenza del contributo della fonte rinnovabile;
- Calcolo della percentuale di copertura solare con la seguente formula:

[(QW,gen,out/QH,gen,out **senza solare** - QW,gen,out/QH,gen,out **con solare) /** QW,gen,out/QH,gen,out **senza solare**] *100

In caso di visualizzazione dei risultati per singolo sottocampo, l'apposita barra di scorrimento consente di scorrere tutti i sottocampi costituenti l'impianto solare.



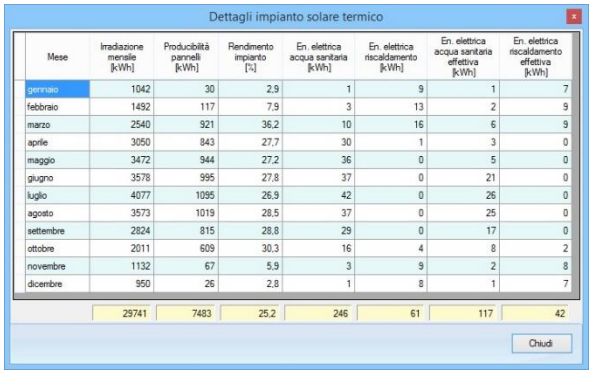
I dati visualizzati in tabella sono i seguenti:

- **Collettore solare utilizzato** con l'indicazione di inclinazione, orientamento, numero e superficie di apertura dei collettori costituenti il sottocampo selezionato (dati precedentemente inseriti nella scheda "Collettori").
- **Irradiazione mensile [kWh/m²]**: valore della radiazione solare effettivamente captata dal pannello, calcolato secondo UNI/TR 11328-1. L'irradiazione è calcolata tenendo conto sia delle caratteristiche del sito di installazione (latitudine, riflettanza e ombreggiamenti) sia del posizionamento (orientamento ed inclinazione) dei collettori solari.
- **Producibilità pannelli [kWh]**: energia prodotta dall'impianto solare, utilizzabile per la produzione di acqua calda sanitaria (o riscaldamento).

Nella barra multifunzione sono presenti inoltre alcuni pulsanti per la visualizzazione dei dettagli dell'impianto solare e dei fabbisogni mensili di energia elettrica.



Il pulsante **DETTAGLI IMPIANTO** consente di visualizzare alcuni risultati di calcolo relativi all'impianto solare termico.

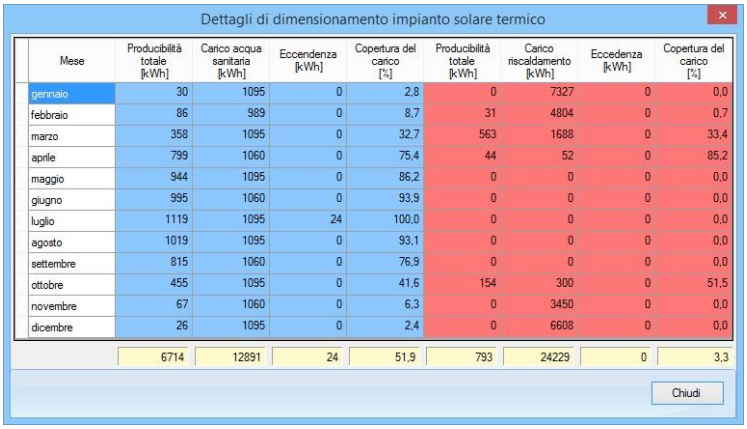


Nella maschera vengono visualizzati mensilmente i seguenti risultati:

- **Irradiazione mensile** totale captata dall'impianto solare, espressa in kWh.
- **Producibilità pannelli**: energia prodotta dai pannelli ed utilizzabile per riscaldamento e/o acqua calda sanitaria. Tale contributo è al netto di eventuali eccedenze (vedi pulsante DETTAGLI DIMENSIONAMENTO).
- **Rendimento impianto**: calcolato come rapporto tra la producibilità dei pannelli e l'irradiazione solare captata dai collettori.
- Consumo **energia elettrica** per riscaldamento e/o acqua calda sanitaria, espressi in kWh.
- **Consumo energia elettrica effettivo** per riscaldamento e/o acqua calda sanitaria, espressi in kWh e visualizzato solo se in presenza di un impianto fotovoltaico.



Il pulsante **DETTAGLI DIMENSIONAMENTO** consente di visualizzare la producibilità totale dell'impianto solare, i carichi effettivi di acqua calda sanitaria e/o riscaldamento e l'eventuale eccedenza.



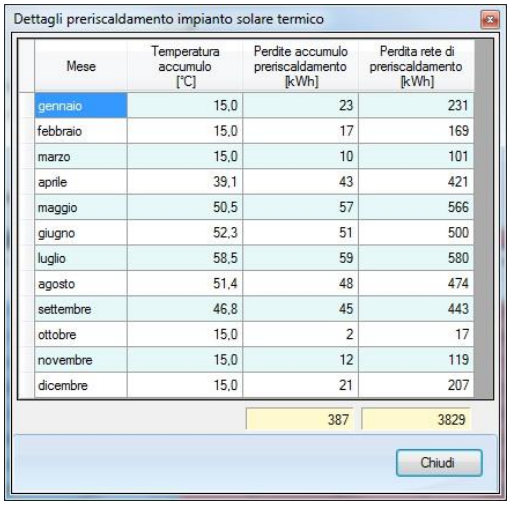
Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	Copertura del carico [%]	Producibilità totale [kWh]	Carico riscaldamento [kWh]	Eccedenza [kWh]	Copertura del carico [%]
gennaio	30	1095	0	2,8	0	7327	0	0,0
febbraio	86	989	0	8,7	31	4804	0	0,7
marzo	358	1095	0	32,7	563	1688	0	33,4
aprile	799	1060	0	75,4	44	52	0	85,2
maggio	944	1095	0	86,2	0	0	0	0,0
giugno	995	1060	0	93,9	0	0	0	0,0
luglio	1119	1095	24	100,0	0	0	0	0,0
agosto	1019	1095	0	93,1	0	0	0	0,0
settembre	815	1060	0	76,9	0	0	0	0,0
ottobre	455	1095	0	41,6	154	300	0	51,5
novembre	67	1060	0	6,3	0	3450	0	0,0
dicembre	26	1095	0	2,4	0	6608	0	0,0
	6714	12891	24	51,9	793	24229	0	3,3

Nella maschera vengono visualizzati mensilmente i seguenti risultati:

- **Producibilità totale** dei pannelli per acqua sanitaria (caselle a sfondo azzurro) o per riscaldamento (caselle a sfondo rosso), espressi in kWh.
- **Carico acqua sanitaria** (caselle a sfondo azzurro) o **carico riscaldamento** (caselle a sfondo rosso): fabbisogno termico applicato all'impianto solare che coincide con il fabbisogno richiesto in ingresso alla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e del riscaldamento.
- **Eccedenza** per acqua sanitaria (caselle a sfondo azzurro) o per riscaldamento (caselle a sfondo rosso): differenza tra la producibilità dei pannelli ed il carico applicato. Se la producibilità dei pannelli è minore del carico applicato, non c'è eccedenza e nella relativa casella sarà indicato il valore 0.
- **Copertura del carico**: percentuale di copertura dell'impianto solare, calcolato in termini di fabbisogno di energia termica in uscita dalla generazione per la produzione di acqua calda sanitaria (casella a sfondo azzurro) o per riscaldamento (caselle a sfondo rosso).



Se nella scheda "Configurazione" è stata selezionata la presenza di un accumulo di preriscaldamento (paragrafo 6.8.2), nella barra multifunzione sarà attivo il pulsante **DETTAGLI PRERISCALDAMENTO**.



Mese	Temperatura accumulo [°C]	Perdite accumulo preriscaldamento [kWh]	Perdita rete di preriscaldamento [kWh]
gennaio	15,0	23	231
febbraio	15,0	17	169
marzo	15,0	10	101
aprile	39,1	43	421
maggio	50,5	57	566
giugno	52,3	51	500
luglio	58,5	59	580
agosto	51,4	48	474
settembre	46,8	45	443
ottobre	15,0	2	17
novembre	15,0	12	119
dicembre	15,0	21	207
		387	3829

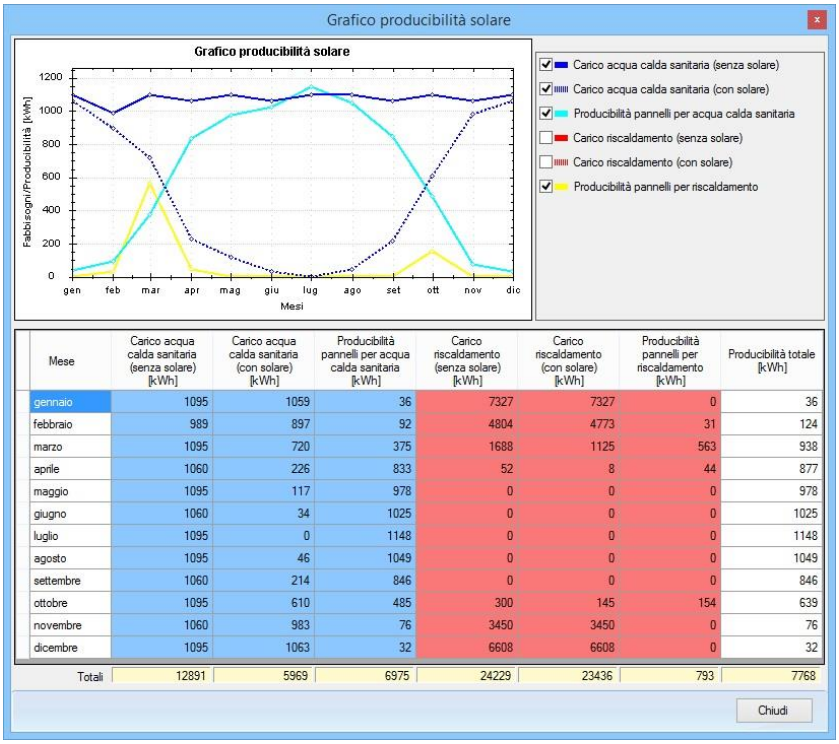
Nella maschera vengono visualizzati mensilmente i seguenti risultati:

- **Temperatura dell'accumulo di preriscaldamento**, espressa in °C.
- **Perdite dell'accumulo di preriscaldamento**, espresse in kWh.
- **Perdite della rete di preriscaldamento**, espresse in kWh.

  Se nella scheda "Altri componenti" (paragrafo 6.8.2) non è stata specificare una rete di preriscaldamento, le relative perdite mensili saranno nulle.



Selezionare il pulsante **PRODUCIBILITÀ SOLARE** per visualizzare il grafico recante la copertura dell'impianto solare rispetto ai fabbisogni termici per riscaldamento e/o acqua calda sanitaria.

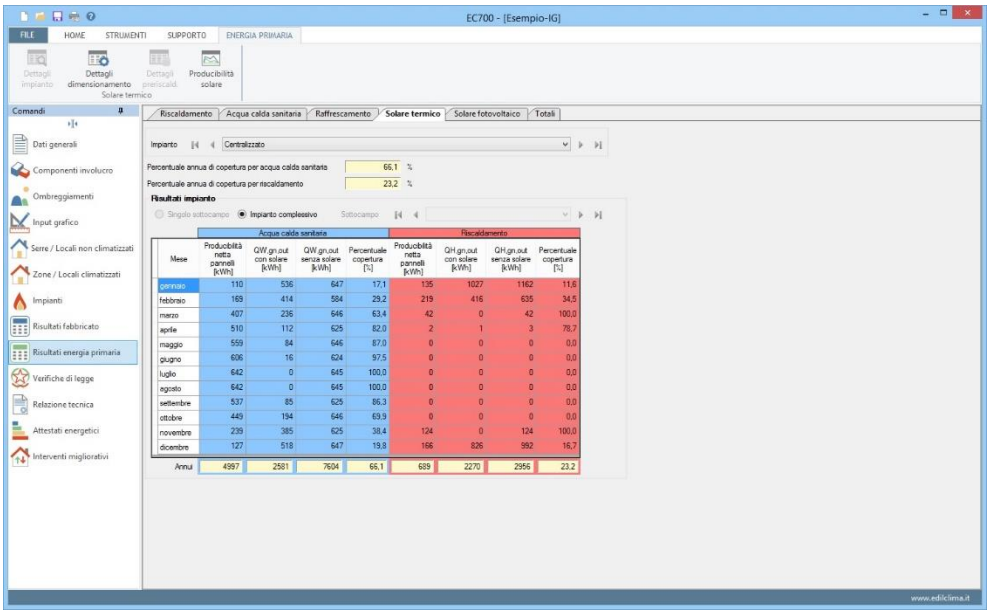


Mese	Carico acqua calda sanitaria (senza solare) [kWh]	Carico acqua calda sanitaria (con solare) [kWh]	Producibilità pannelli per acqua calda sanitaria [kWh]	Carico riscaldamento (senza solare) [kWh]	Carico riscaldamento (con solare) [kWh]	Producibilità pannelli per riscaldamento [kWh]	Producibilità totale [kWh]
gennaio	1095	1059	36	7327	7327	0	36
febbraio	989	897	92	4804	4773	31	124
marzo	1095	720	375	1688	1125	563	938
aprile	1060	226	833	52	8	44	877
maggio	1095	117	978	0	0	0	978
giugno	1060	34	1025	0	0	0	1025
luglio	1095	0	1148	0	0	0	1148
agosto	1095	46	1049	0	0	0	1049
settembre	1060	214	846	0	0	0	846
ottobre	1095	610	485	300	145	154	639
novembre	1060	983	76	3450	3450	0	76
dicembre	1095	1063	32	6608	6608	0	32
Totali	12891	5969	6975	24229	23436	793	7768

Selezionando le caselle sul lato destro del grafico si può scegliere di visualizzare:

- **Carico acqua calda sanitaria (senza solare)**: fabbisogno termico applicato all'impianto solare che coincide con il fabbisogno richiesto in ingresso alla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria.
- **Carico acqua calda sanitaria (con solare)**: fabbisogno termico effettivo richiesto in ingresso alla rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria, considerato il contributo termico dell'impianto solare.
- **Producibilità pannelli per acqua calda sanitaria**: energia prodotta dall'impianto solare, utilizzabile per la produzione di acqua calda sanitaria.
- **Carico riscaldamento (senza solare)**: fabbisogno termico applicato all'impianto solare che coincide con il fabbisogno richiesto in ingresso alla rete di distribuzione del riscaldamento.
- **Carico riscaldamento (con solare)**: fabbisogno termico effettivo richiesto in ingresso alla rete di distribuzione del riscaldamento, considerato il contributo termico dell'impianto solare.
- **Producibilità pannelli per riscaldamento**: energia prodotta dall'impianto solare, utilizzabile per il riscaldamento degli ambienti.

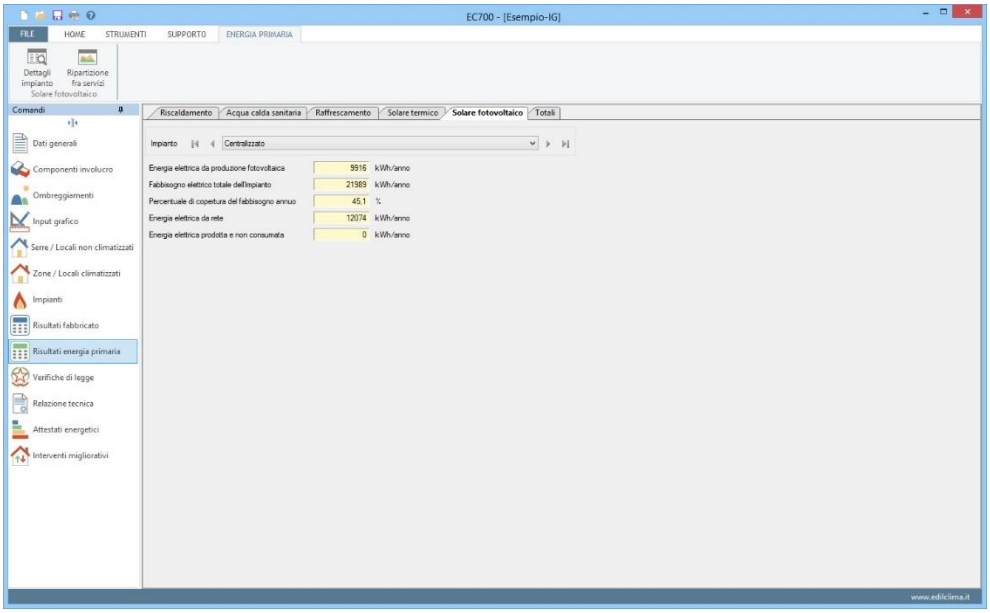
Nella parte inferiore della maschera, sono riportati in forma numerica i dati mensili adottati per la realizzazione del grafico. Se il calcolo è effettuato mediante l'inserimento di **contributi noti**, la maschera dei risultati sarà quella sotto riportata:



I dati presenti nella maschera sono gli stessi descritti precedentemente per il metodo analitico.

6.10.6 SCHEDA SOLARE FOTOVOLTAICO

I principali risultati dei calcoli dell'eventuale **impianto fotovoltaico** vengono riassunti nella relativa scheda.



La scheda risulterà attiva solo se, nella maschera di configurazione degli impianti, è stata indicata la presenza di un impianto fotovoltaico (paragrafo 6.9).

Se il calcolo è condotto con singoli impianti fotovoltaici per ogni zona, è possibile visualizzare una videata per ogni impianto fotovoltaico: tali videate sono consultabili utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combina.

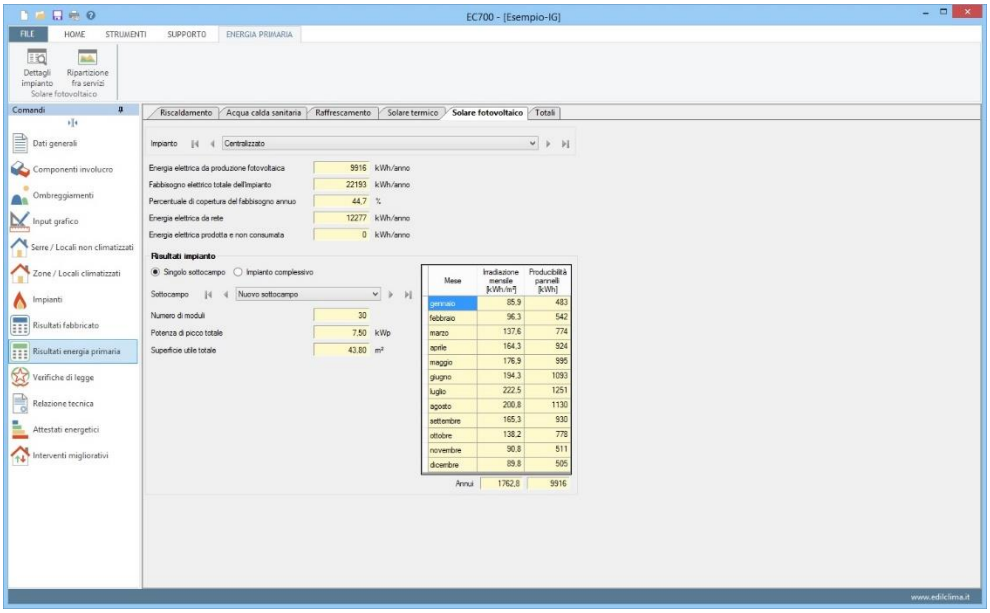
I risultati di calcolo visualizzati sono i seguenti:

- **Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh/anno]**: somma dei valori di energia elettrica mensili inseriti per l'impianto fotovoltaico (paragrafo 6.9).
- **Fabbisogno elettrico totale dell'impianto [kWh/anno]**: somma dei fabbisogni elettrici di tutti gli ausiliari, sia dell'impianto di riscaldamento che di produzione di acqua calda sanitaria.
- **Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]**: percentuale di copertura dell'impianto fotovoltaico, calcolato in termini di copertura dell'energia elettrica richiesta dall'impianto.
- **Energia elettrica da rete [kWh]**: energia elettrica richiesta alla rete di distribuzione nazionale. Il campo è calcolato come differenza tra i precedenti valori di "Fabbisogno elettrico totale dell'impianto" e di "Energia elettrica da produzione fotovoltaica".
  Se tale differenza è negativa (ovvero l'energia elettrica prodotta dal pannello fotovoltaico soddisfa i consumi elettrici dell'impianto), nel campo viene posto un valore **pari a 0**.
- **Energia elettrica prodotta e non consumata [kWh]**: energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici e non utilizzata. Il campo è calcolato come differenza tra i precedenti valori di "Energia elettrica da produzione fotovoltaica" e di "Fabbisogno elettrico totale dell'impianto".
  Se tale differenza è negativa (ovvero l'energia elettrica prodotta dal panello fotovoltaico non soddisfa i consumi elettrici dell'impianto), nel campo viene posto un valore **pari a 0**.

Attenzione

Si ricorda che ai fini della determinazione del fabbisogno di energia primaria per i servizi previsti, la quota di energia elettrica di produzione fotovoltaica da considerare nel calcolo, **non può essere maggiore** della somma dei fabbisogni elettrici totali richiesti dai singoli servizi.

Se il calcolo è effettuato **con metodo analitico** (secondo UNI/TS 11300-4 e UNI EN 15316-4-6), nella parte bassa della maschera viene visualizzata la sezione "Risultati impianto", dove è possibile scegliere di visualizzare i risultati per il singolo sottocampo o per l'impianto complessivo.



I risultati di calcolo visualizzati sono i seguenti:

- **Numero di moduli** che compongono il sottocampo o l'impianto complessivo;
- **Potenza di picco totale** del sottocampo o dell'impianto complessivo, espressa in kWp;
- **Superficie utile totale** del sottocampo o dell'impianto complessivo, espressa in m^2.
- **Fabbisogno elettrico** dell'impianto complessivo, espressa in m^2. Il **fabbisogno elettrico** è riferito all'impianto fotovoltaico complessivo (e non al singolo sottocampo). Pertanto tale valore verrà visualizzato unicamente se nella sezione "Risultati impianto" viene scelto di visualizzare i risultati relativi all'impianto complessivo.

La tabella visualizza i risultati mensili e annuali del singolo sottocampo o dell'impianto complessivo:

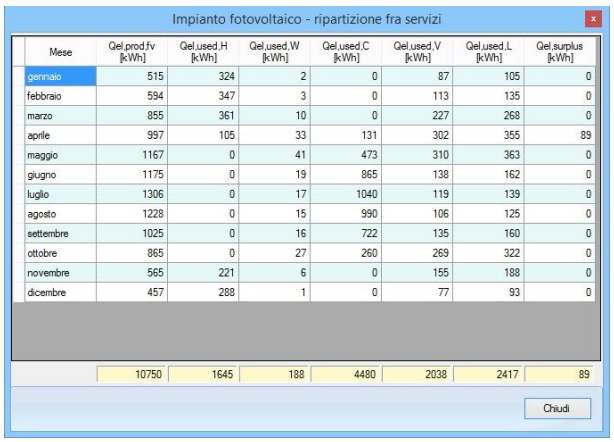
- **Irradiazione mensile [kWh/m²]**: valore della radiazione solare effettivamente captata dai moduli fotovoltaici, calcolato secondo UNI/TR 11328-1. L'irradiazione è calcolata tenendo conto sia delle caratteristiche del sito di installazione (latitudine, riflettanza e ombreggiamenti) sia del posizionamento (orientamento ed inclinazione) dei moduli.
- **Producibilità pannelli [kWh]**: energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico ed utilizzabile per la diminuzione dei consumi elettrici degli ausiliari a servizio del riscaldamento e della produzione di acqua calda sanitaria.

Dalla barra multifunzione è possibile selezionare due pulsanti; **Dettagli impianto** e **Ripartizione fra servizi.**



In **dettagli impianto** vengono mostrati i seguenti valori mensili:

- **Qfv**: energia elettrica prodotta mensilmente dall'impianto.
- **Qaux**: fabbisogno elettrico totale mensile dei servizi.
- **Copertura**: copertura percentuale dell'energia elettrica prodotta mensilmente dall'impianto rispetto al fabbisogno elettrico totale mensile dei servizi.
- **E.E. da rete**: energia elettrica mensile prelevata dalla rete elettrica.
- **E.E. non consumata**: energia elettrica mensile prodotta dall'impianto e non consumata.



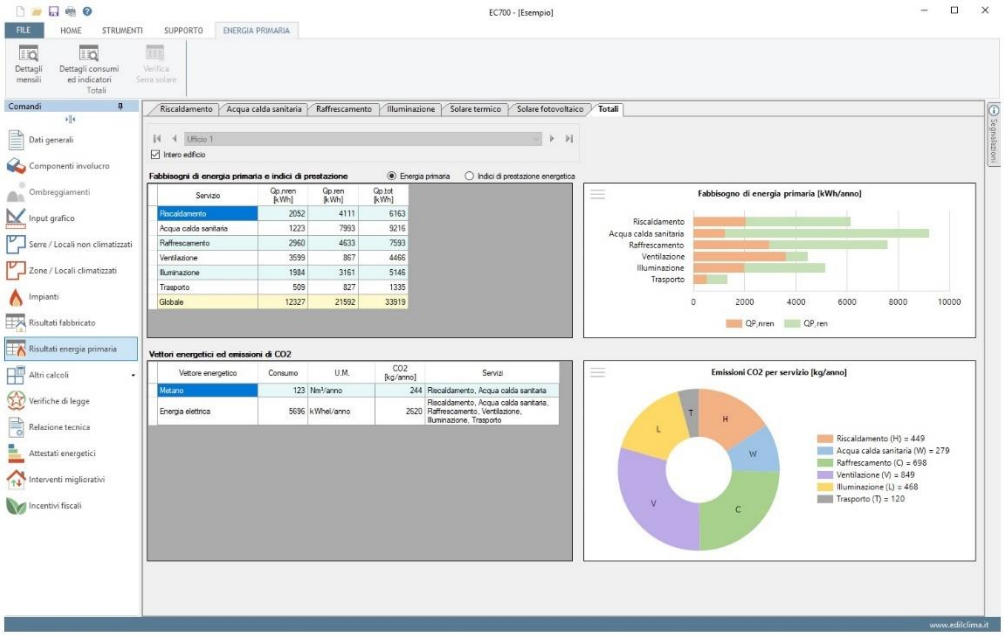
In **ripartizione fra servizi** vengono mostrati i seguenti valori mensili:

- **Qel,prod,fv**: energia elettrica mensile prodotta dall'impianto fotovoltaico al netto del fabbisogno elettrico dello stesso.
- **Qel,used,H**: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio riscaldamento.
- **Qel,used,W**: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio acqua calda sanitaria.
- **Qel,used,C**: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio raffrescamento.

- Qel,used,V: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio di ventilazione meccanica.
- Qel,used,L: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio di illluminazione.
- Qel,used,T: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica destinata a coprire i fabbisogni elettrici del servizio di trasporto.
- Qel,surplus: energia elettrica mensile da produzione fotovoltaica non consumata.

6.10.7 SCHEDA TOTALI

Nella scheda "**Totali**" vengono riassunti i fabbisogni ed i vettori energetici dei servizi presenti nell'edificio: riscaldamento, acqua calda sanitaria, raffrescamento, ventilazione, illuminazione e trasporto.



I risultati possono essere visualizzati per le **singole zone** (utilizzando l'apposita barra di scorrimento oppure selezionando la relativa zona dalla casella combinata) oppure per l'**interno edificio**, ponendo il segno di spunta nella relativa casella.

Le apposite option consentono di visualizzare i risultati totali, riportati nella prima tabella, espressi in funzione dei fabbisogni di "**Energia primaria**" oppure secondo gli "**Indici di prestazione energetica**"
Nel caso in cui sia stata selezionata l'option relativa all'energia primaria, vengono mostrati i seguenti valori:
$Q_{p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile.
$Q_{p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile.
$Q_{p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale.

Nel caso in cui sia stata selezionata la option relativa agli indici di prestazione energetica, vengono mostrati i seguenti valori:
EP_{nren} = indice di prestazione energetica non rinnovabile.
EP_{ren} = indice di prestazione energetica rinnovabile.
EP_{tot} = indice di prestazione energetica totale.

Nella seconda tabella è riportato l'elenco dei **vettori energetici** utilizzati dai sistemi impiantistici presenti nell'edificio, con il relativo **consumo** e **unità di misura**.

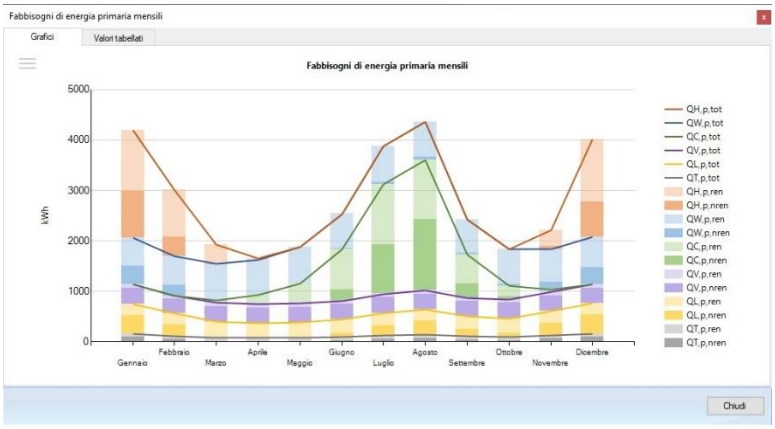
Nella colonna CO_2 vengono riportate le **emissioni di CO_2** dei singoli vettori energetici, espresse in kg/anno.

Nota

In caso di **impianti termici centralizzati per il servizio riscaldamento e raffrescamento**, i risultati per singola zona vengono calcolati in proporzione al fabbisogno di energia utile invernale $Q_{h,nd}$ ed estiva $Q_{c,nd}$ di ogni zona.



Selezionare il pulsante **DETTAGLI MENSILI** per visualizzare, in forma grafica o tabellare, i fabbisogni di energia primaria o gli indicatori di prestazione energetica mensili dei singoli servizi.



Per ogni servizio sono riportati i seguenti risultati:

Servizio riscaldamento

$Q_{H,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per il riscaldamento (ventilazione effettiva)
$Q_{H,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento
$Q_{H,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per il riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il riscaldamento
$EP_{H,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per il riscaldamento
$EP_{H,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per il riscaldamento
$EP_{H,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per il riscaldamento

Servizio acqua calda sanitaria

$Q_{W,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per l'acqua calda sanitaria
$Q_{W,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per l'acqua calda sanitaria
$Q_{W,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per l'acqua calda sanitaria
$Q_{W,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per l'acqua calda sanitaria
$EP_{W,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per l'acqua calda sanitaria
$EP_{W,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per l'acqua calda sanitaria
$EP_{W,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per l'acqua calda sanitaria

Servizio raffrescamento

$Q_{C,sys,out}$ = fabbisogno di energia termica utile dell'edificio per il raffrescamento (ventilazione effettiva).
$Q_{C,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il raffrescamento
$Q_{C,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per il raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il raffrescamento
$EP_{C,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per il raffrescamento
$EP_{C,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per il raffrescamento
$EP_{C,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per il raffrescamento

Servizio ventilazione

$Q_{V,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la ventilazione
$Q_{V,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per la ventilazione
$Q_{V,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per la ventilazione
$EP_{V,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per la ventilazione
$EP_{V,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per la ventilazione
$EP_{V,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per la ventilazione

Servizio illuminazione

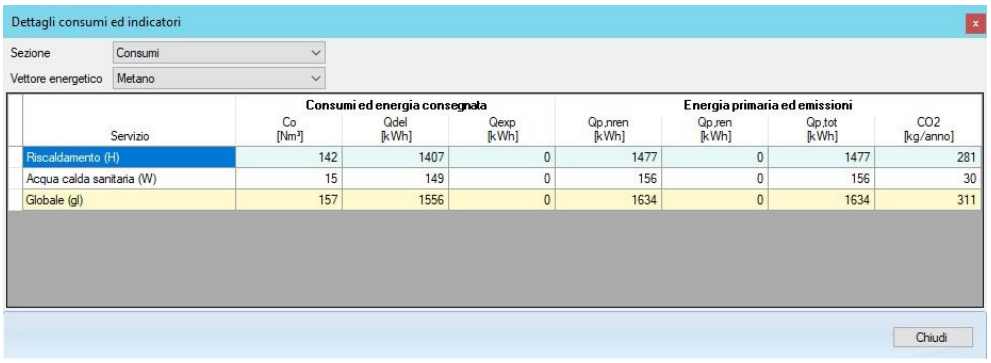
$Q_{L,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione
$Q_{L,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per l'illuminazione
$Q_{L,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per l'illuminazione
$EP_{L,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per l'illuminazione
$EP_{L,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per l'illuminazione
$EP_{L,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per l'illuminazione

Servizio trasporto

$Q_{T,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il trasporto
$Q_{T,p,ren}$ = fabbisogno di energia primaria rinnovabile per il trasporto

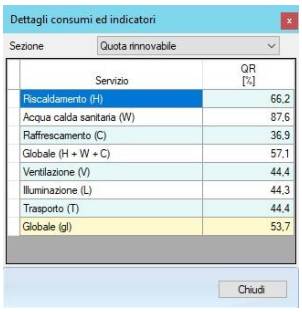
$Q_{T,p,tot}$ = fabbisogno di energia primaria totale per il trasporto
$EP_{T,nren}$ = indice di prestazione energetica non rinnovabile per il trasporto
$EP_{T,ren}$ = indice di prestazione energetica rinnovabile per il trasporto
$EP_{T,tot}$ = indice di prestazione energetica totale per il trasporto

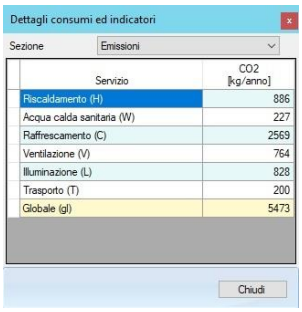
Selezionando infine il pulsante **DETTAGLIO CONSUMI ED INDICATORI** della barra multifunzione, è infine possibile visionare ulteriori dettagli relativi ai singoli vettori energetici o servizi.

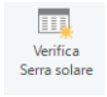


In particolare, agendo sulla casella combinata "Sezione", è possibile visualizzare:

- i **dettagli relativi a ciascun vettore energetico** in termini di consumo (C_o), energia consegnata (Q_{del}), energia elettrica esportata (Q_{exp}), energia primaria non rinnovabile ($Q_{p,nren}$), rinnovabile ($Q_{p,ren}$), totale ($Q_{p,tot}$) ed emissioni (CO_2);
- la **quota rinnovabile** (QR), espressa in %, relativa ai singoli servizi presenti nell'edificio;
- le **emissioni di CO_2**, espressa in kg/anno, relative ai singoli servizi presenti nell'edificio.





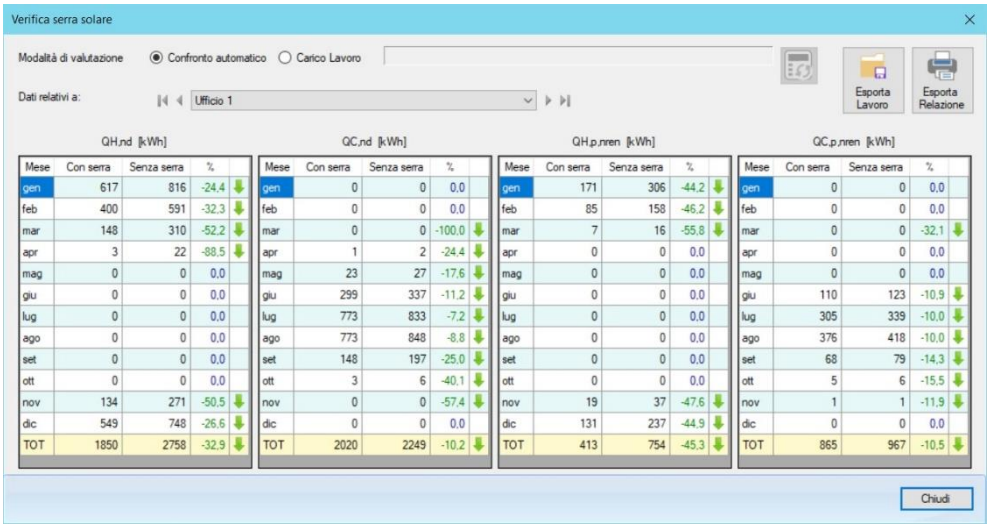


Se nel lavoro è stata inserita una serra solare (paragrafo 5.7), il pulsante **SERRA SOLARE** nella barra multifunzione sarà attivo e consentirà di effettuare il calcolo automatico del contributo delle serre solari, con evidenziazione mensile percentuale dei fabbisogni in presenza ed in assenza della serra solare.

Attenzione

Tale funzionalità risulta particolarmente utile nei casi di verifica dei criteri per il riconoscimento della funzione bioclimatica delle serre solari.

Nella maschera visualizzata sarà possibile scegliere la **modalità di valutazione** con cui procedere al calcolo del contributo della serra solare, scegliendo tra "**Confronto automatico**" e "**Caricamento lavoro**" di EC700.



L'opzione "**Confronto automatico**" consente di effettuare la valutazione automatica del contributo della serra solare, ipotizzando di eliminare la serra presente nel lavoro ed effettuare nuovamente i calcoli dei fabbisogni di energia utile e primaria per riscaldamento e raffrescamento.

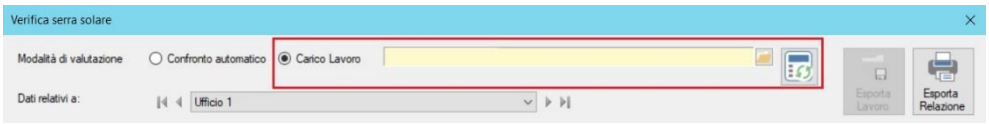
Selezionando il pulsante **ESPORTA LAVORO** è possibile generare il file di EC700 in cui è stata simulata l'assenza della serra solare. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

Attenzione

Ai fini della valutazione automatica vengono applicate le seguenti modifiche sul lavoro oggetto di verifica:

- **eliminazione della serra solare** dalla maschera "Serre / Locali non climatizzati";
- le strutture opache e finestrate di delimitazione tra locale climatizzato e serra solare, precedentemente definite di tipo U, vengono **automaticamente trasformate in tipo T** (verso l'ambiente esterno);
- a tali strutture di tipo T viene impostata l'esposizione precedentemente definita per la struttura di tipo U inserita nella serra solare.

In alternativa alla procedura automatica, è possibile scegliere di **caricare un lavoro** al fine di poter effettuare la valutazione del contributo della serra solare mediante il **confronto tra due differenti file di EC700**.



Una volta scelto il lavoro da confrontare con l'apposito pulsante  , il programma provvederà al calcolo del lavoro caricato, presentando nella parte bassa della maschera i fabbisogni di energia utile e primaria ottenuti.

Utilizzare invece il pulsante  , se si desidera aggiornare i risultati di un lavoro precedentemente caricato sul quale, ad esempio, sono state effettuate successive modifiche.

La verifica del contributo della serra solare viene sempre **effettuata per zone**: agendo sulla relativa casella combinata sarà possibile scorrere le zone che risultano confinanti con una serra solare.

I risultati mensili riportati in tabella sono i seguenti:

$Q_{H,nd}$ = fabbisogno di energia termica utile invernale, in kWh;
$Q_{C,nd}$ = fabbisogno di energia termica utile estiva, in kWh;
$Q_{H,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il riscaldamento, in kWh;
$Q_{C,p,nren}$ = fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per il raffrescamento, in kWh.

Per ognuna delle grandezze sopra riportate, viene data anche **indicazione percentuale dello scostamento** dei fabbisogni calcolati con la serra, rispetto ai fabbisogni determinati in assenza della serra solare.



È possibile infine esportare in formato .RTF, una breve **relazione di calcolo** contente sia le informazioni geometriche della serra solare che il confronto tra i fabbisogni dell'edificio in presenza ed in assenza della serra solare.

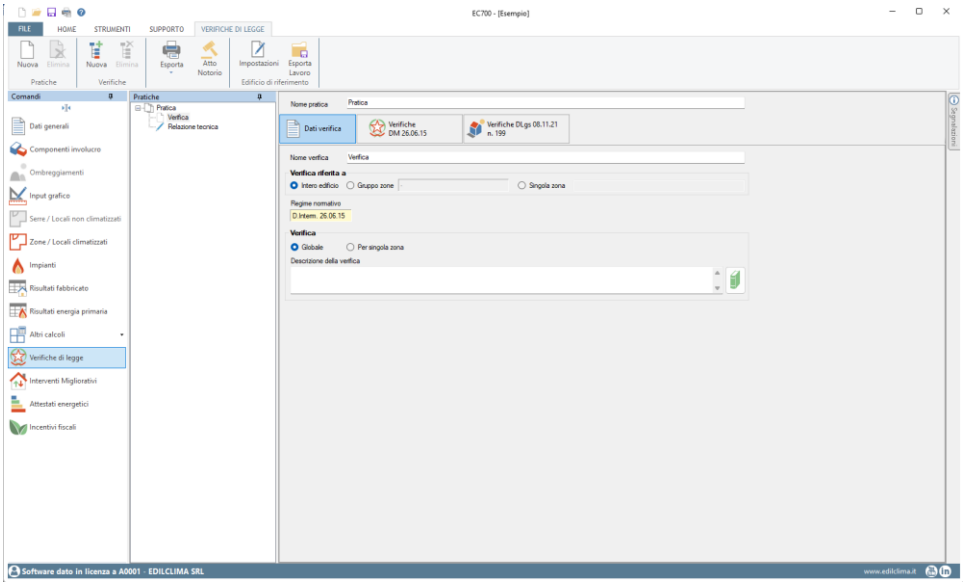
7. USO DEL PROGRAMMA EC701 PROGETTO E VERIFICHE EDIFICIO-IMPIANTO

7.1 MASCHERA VERIFICHE DI LEGGE

Dopo aver completato la procedura di input dei dati ed eseguito i calcoli relativi all'energia utile e primaria dell'edificio, premere il pulsante **VERIFICHE DI LEGGE** della barra dei comandi per confrontare le prestazioni dell'edificio con i requisiti minimi imposti dalla legislazione nazionale.

Attenzione

Solamente chi è in possesso del modulo **EC701 - Progetto e verifiche edificio-impianto** potrà effettuare le verifiche di legge e la relazione tecnica secondo il **Decreto 26.6.2015 Requisiti minimi e DPR 2.4.2009, n. 59** e le verifiche secondo **DLgs 3.3.2011, n. 28** e **DLgs 8.11.2021, n. 199**.
In assenza di questo modulo il pulsante VERIFICHE DI LEGGE della barra dei comandi risulterà disabilitato.



La maschera VERIFICHE DI LEGGE è suddivisa in due aree: sulla sinistra è presente un albero di navigazione in cui viene mostrato l'elenco delle **pratiche** con i relativi sottonodi dedicati alle **verifiche** e alla **relazione tecnica**.
Quando si crea un nuovo lavoro la maschera presenta un nodo "Pratica" già compilato con al suo interno una verifica e una relazione tecnica.
Ciascuna pratica può avere al suo interno un numero a piacere di verifiche tutte afferenti ad un'unica relazione tecnica; in presenza di più verifiche il capitolo 6 della relazione tecnica, dedicato ai requisiti di legge, viene reiterato più volte.

Se si ha necessità di redigere più documenti di relazione tecnica pur operando all'interno dello stesso lavoro è sufficiente creare una pratica per ciascun documento. Ad esempio, se il progetto si riferisce a 3 palazzine tutte gestite all'interno

dello stesso lavoro di EC700 e si desidera elaborare 3 relazioni tecniche (una per ciascuna palazzina), sarà sufficiente creare 3 pratiche riferite alle zone pertinenti ciascuna palazzina.

Quando viene selezionato il nodo dell'albero relativo ad una verifica, viene visualizzata una maschera con più schede.

Dati verifica, in cui indicare i seguenti dati:

- **Nome verifica**, contenente una descrizione utile per il riconoscimento.
- **Verifica riferita a**, con la scelta delle zone a cui riferire le verifiche; le verifiche di legge possono essere riferite all'intero edificio, ad un gruppo di zone o ad una singola zona termica.
- **Regime normativo**, in caso di regime nazionale viene riportata la voce DM 26.06.15, in caso di altri regimi regionali viene riportato il relativo regime regionale, in base alla scelta effettuata nella maschera "Regime normativo" dei dati generali.
- Opzione **verifica**, globale o per singola zona. In funzione della scelta effettuata la scheda "Verifica" situata sulla destra può assumere la seguente configurazione:
  - una sola videata relativa all'intero edificio o all'intero gruppo di zone, quando è selezionata la verifica "per edificio";
  - una videata per ciascuna zona, quando sono selezionate le verifiche "per singola zona" (in questo caso è possibile visualizzare le prescrizioni di ciascuna zona utilizzando le apposite frecce o selezionando la zona desiderata dalla casella combinata).

Attenzione

Ogni volta che viene premuto il pulsante **VERIFICHE DI LEGGE** il programma esegue tutti i calcoli relativi all'involucro edilizio (paragrafo 5.9) ed all'impianto termico (paragrafo 6.10).
In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.
L'esecuzione completa e sistematica di tutti i calcoli ha il vantaggio che **qualsiasi modifica alle maschere precedenti** (ad esempio modifica dei componenti dell'involucro, eliminazione o variazione di locali/zone, modifica delle caratteristiche impiantistiche) **ha un effetto immediato sui risultati visualizzati** e l'utente ha sempre una garanzia di congruenza tra i dati di input inseriti e i risultati di calcolo visualizzati.

A seconda dei regimi legislativi impostati in "Dati generali", scheda "Regime normativo", a destra della scheda Dati pratica verranno mostrate le seguenti ulteriori 2 schede:

- **verifiche di legge D.Interm. 26.6.2015** (paragrafo 7.1.3);
- **verifiche di legge DLgs 3 Marzo 2011, n. 28** (paragrafo 7.1.2) o in alternativa **verifiche di legge DLgs 8 Novembre 2021, n. 199** (paragrafo 7.1.4);

Qualora nella maschera Dati generali – Regime normativo si adottasse la scelta **verifiche di legge DPR 2 Aprile 2009, n. 59** (paragrafo 7.1.1), l'interfaccia della maschera Verifiche di legge sarà semplificata, non sarà possibile creare più pratiche e le verifiche visualizzate saranno riferite all'intero edificio soltanto se l'impianto di riscaldamento è centralizzato.

7.1.1 VERIFICHE DPR 2.4.2009, n. 59

Per visualizzare le verifiche da rispettare secondo il DPR n. 59/09 occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi per edifici con sup. utile > 1000 m^2;
- Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria per edifici con sup. utile > 1000 m^2;
- Ampliamento volumetricamente > 20% dell'edificio esistente;
- Ristrutturazione totale o parziale;
- Intervento di manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio;
- Ampliamento volumetrico < 20% dell'edificio esistente;
- Nuova installazione di impianto termico in edificio esistente;
- Ristrutturazione di impianto termico in edificio esistente;
- Sostituzione generatore di calore.

La scelta del tipo di intervento "Altre situazioni" consente di visualizzare tutte le verifiche richieste dalla DPR n. 59/09, con la possibilità di attivare quelle desiderate inserendo un segno di spunta nell'apposita casella di controllo.

Nota

L'intervento "**Altre situazioni**" è utile in caso di concomitanza di più interventi tra quelli previsti dal DPR n. 59/09. In caso, ad esempio, di una ristrutturazione totale o parziale di un edificio residenziale, categoria E.1(1), con contestuale ristrutturazione dell'impianto termico, occorre soddisfare i requisiti richiesti per entrambi gli interventi attivando le seguenti verifiche:

- trasmittanza media delle strutture opache;
- trasmittanza media delle strutture trasparenti;
- rendimento globale medio stagionale;
- trasmittanza media dei divisori e delle strutture dei locali non climatizzati;
- verifica termoigrometrica;
- verifica di massa e trasmittanza periodica.

Di fianco alla casella combinata "Tipo di intervento" è presente un pulsante informativo che apre una finestra con l'elenco delle ulteriori prescrizioni normative a cui il progettista dovrà attenersi.

Quando viene selezionato il tipo di intervento, nella tabella sottostante vengono attivate le verifiche pertinenti:

- Prestazione energetica per la climatizzazione invernale;
- Prestazione energetica per il raffrescamento estivo;
- Trasmittanza media delle strutture opache;
- Trasmittanza media delle strutture trasparenti;
- Rendimento globale medio stagionale;
- Rendimento utile a carico nominale (100% Pn);
- Rendimento utile a carico ridotto (30% Pn);
- Rapporto superficie trasparente / superficie utile;
- Trasmittanza media dei divisori e delle strutture dei locali non climatizzati;
- Verifica termoigrometrica;
- Verifica di massa e trasmittanza periodica;
- Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile.

Selezionando in tabella la riga relativa ad una verifica, nella sezione "**Dettagli**" sottostante vengono riportati i riferimenti di legge e gli estremi di calcolo utilizzati per l'individuazione dei valori ammissibili e calcolati.

7.1.1.1 PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

La verifica dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (Ep_i) è prescritta dal DPR 2.4.2009, n. 59 (articolo 4, comma 2).

Affinché la verifica risulti positiva il valore dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale calcolato, espresso in kWh/m^2 o in kWh/m^3 a seconda della destinazione d'uso, deve risultare inferiore al valore minimo richiesto dal DLgs n. 311/06 all'allegato C (in funzione della zona climatica di appartenenza delle località e del rapporto S/V).
Nella sezione "Dettagli" vengono riportati gli estremi di calcolo e i riferimenti legislativi relativi alla verifica.

Per **ridurre l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale calcolato** è possibile intervenire come di seguito illustrato.

a) Ridurre le dispersioni in termini energetici attraverso l'involucro, ovvero ridurre:
   - l'energia scambiata per trasmissione verso l'ambiente esterno ($Q_{h,trT}$);
   - l'extraflusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste ($Q_{h,r}$);
   - l'energia scambiata per trasmissione verso il terreno ($Q_{h,trG}$);
   - l'energia scambiata per trasmissione verso ambienti non riscaldati ($Q_{h,trU}$)
   - l'energia scambiata per trasmissione verso zone a temperatura fissa ($Q_{h,trA}$);
   - l'energia scambiata per ventilazione ($Q_{h,ve}$).
b) Innalzare gli apporti solari, ovvero aumentare il fabbisogno energetico dovuto agli apporti solari (Q_{sol}), ad esempio aumentando le superfici vetrate, riducendo i fattori di ombreggiamento (nella maschera "Ombreggiamenti"), aumentando il fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ del vetro.
c) Migliorare le prestazioni dell'impianto di riscaldamento per ottenere un valore più elevato del rendimento globale medio stagionale.
d) Aumentare il contributo delle fonti rinnovabili (pannelli solari e/o fotovoltaici) per ridurre il fabbisogno di energia primaria richiesta per il riscaldamento degli ambienti.

EDILCLIMA

7.1.1.2 PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'INVOLUCRO PER IL RAFFRESCAMENTO ESTIVO

La verifica dell'indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio ($Ep_{e,invol}$) è prescritta dal DPR 2.4.2009, n. 59 (articolo 4, comma 3).

Affinché la verifica risulti positiva il valore dell'indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio calcolato, espresso in kWh/m^2 o in kWh/m^3, deve risultare inferiore al valore minimo richiesto dal DPR n. 59/09:

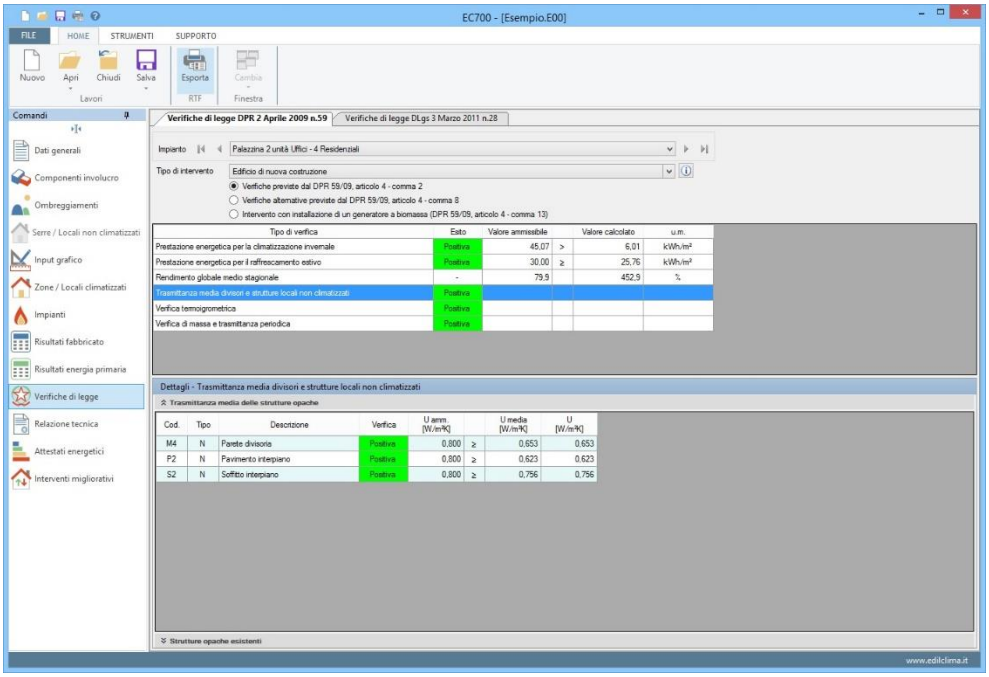
a) per gli edifici di categoria E.1 (esclusi collegi conventi e case di pena e caserme):
   1) 40 kWh/m^2 anno nelle zone climatiche A e B
   2) 30 kWh/m^2 anno nelle zone climatiche C, D, E ed F

b) per tutti gli altri edifici:
   1) 14 kWh/m^3 anno nelle zone climatiche A e B
   2) 10 kWh/m^3 anno nelle zone climatiche C, D, E ed F

7.1.1.3 TRASMITTANZA MEDIA STRUTTURE OPACHE

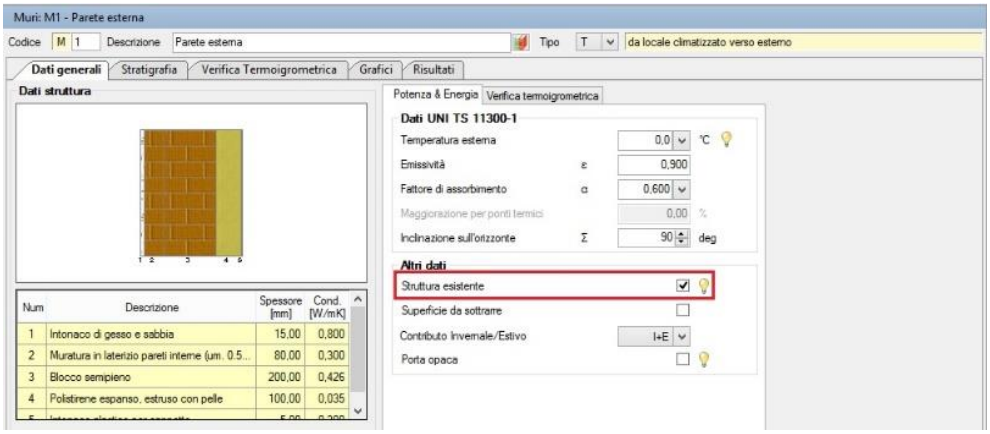
Le verifiche di trasmittanza per le strutture opache vengono prescritte dal DPR 2.4.2009, n. 59, all'articolo 4 comma 4.

Affinché la **verifica risulti positiva** i valori di trasmittanza media delle strutture opache verticali, orizzontali o inclinate, delimitanti l'ambiente riscaldato verso l'esterno (**tipo T e G**) e verso locali non dotati di impianto di riscaldamento (**tipo U**), devono essere inferiori o uguali a quelli riportati nell'allegato C al DLgs n. 311/06 (in funzione della zona climatica di appartenenza della località).
I valori limite devono essere rispettati dalla **trasmittanza termica media**, ovvero dalla media, pesata rispetto alle superfici, della struttura corrente, del ponte termico e di eventuali strutture oggetto di riduzione di spessore (sottofinestra ed altri componenti sottratti).



Selezionando la riga relativa alla verifica di trasmittanza delle strutture opache, nella sezione "Dettagli" viene visualizzato l'elenco delle strutture con indicazione del valore limite (**$U_{amm.}$**), della trasmittanza termica media (**U_{media}**) da sottoporre a verifica e della trasmittanza termica effettiva della struttura (**U**).
Soltanto se tutte le strutture risultano positive il requisito di legge risulterà rispettato.

Nella sezione "Dettagli" viene infine riportata la tabella "**Strutture opache esistenti**" in cui viene visualizzato l'elenco delle strutture opache, non sottoposte a verifica, per le quali è stato selezionato il check "Struttura esistente" (paragrafo 5.2.1).

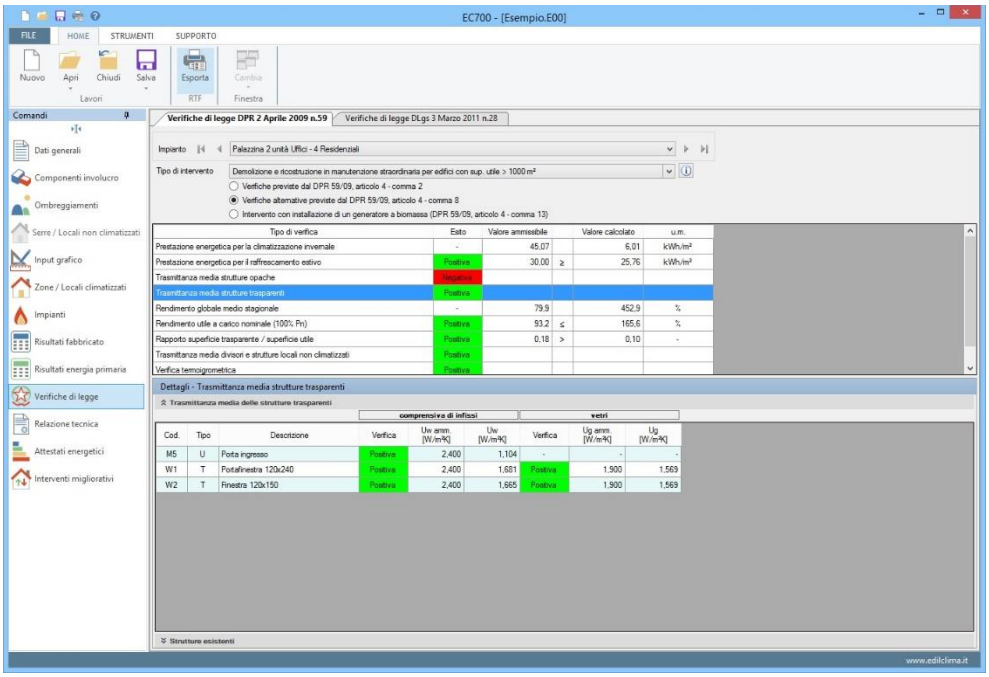


7.1.1.4 TRASMITTANZA MEDIA STRUTTURE TRASPARENTI

Le verifiche di trasmittanza per le strutture trasparenti vengono prescritte dal DPR 2.4.2009, n. 59: affinché la **verifica risulti positiva** i valori di trasmittanza delle chiusure trasparenti comprensive di infisso e del solo vetro centrale devono essere inferiori ai valori ammissibili riportati dal DLgs n. 311/06 - tabelle 4a) e 4b) dell'allegato C (in funzione della zona climatica di appartenenza della località).

Ai sensi del DPR n. 59/09, articolo 4 comma 4 lettera c), la verifica deve essere condotta sulle " … *chiusure apribili ed assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive degli infissi, considerando le parti trasparenti e/o opache che le compongono*".

La verifica viene condotta per tutte le finestre di tipologia T, U, N e A e su tutti i muri, della medesima tipologia, classificati come "**Porta opaca"** (paragrafo 5.2.1).
Selezionando la riga relativa alla verifica di trasmittanza delle strutture finestrate, nella sezione "Dettagli" viene visualizzato l'elenco delle finestre con indicazione dell'esito della verifica per la trasmittanza termica comprensiva di infisso (valore calcolato $\mathbf{U_w}$ e valore ammissibile $\mathbf{U_{w\ amm.}}$) e per la trasmittanza termica del solo vetro (valore calcolato $\mathbf{U_g}$ e valore ammissibile $\mathbf{U_{g\ amm.}}$).
Soltanto se tutti i componenti finestrati risultano positivi il requisito di legge risulterà rispettato.



Nella sezione "Dettagli" viene infine riportata la tabella "**Strutture esistenti**" in cui viene visualizzato l'elenco dei componenti finestrati, non sottoposti a verifica, per i quali è stato selezionato il check "Struttura esistente" (paragrafo 5.4.1).

7.1.1.5 RENDIMENTO GLOBALE MEDIO STAGIONALE

La verifica del rendimento globale medio stagionale è prescritta dal DPR n. 59/09 in caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici (articolo 4, comma 5) o sostituzione di generatori di calore (articolo 4, comma 6).
Affinché la **verifica risulti positiva** il valore del rendimento globale medio stagionale deve essere superiore al valore ammissibile riportato dal DLgs n. 311/06 - punto 5 dell'Allegato C (in funzione della potenza utile nominale del generatore scelto) oppure, in caso di edificio pubblico, superiore a $75 + 4 \cdot \log(P_n)$, dove P_n è la potenza utile nominale del generatore di calore.

Il rendimento globale medio stagionale, ai sensi della specifica tecnica UNI/TS 11300-2, è rappresentato dal **rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile e il fabbisogno di energia primaria** richiesti durante la stagione di riscaldamento.

Per poter soddisfare questa verifica occorre effettuare scelte impiantistiche tali da diminuire le perdite dei sottosistemi per il servizio riscaldamento (emissione, regolazione, distribuzione, accumulo, distribuzione primaria e generazione) e favorire il ricorso a fonti rinnovabili.

Attenzione

In caso di **generatori multipli**, la legislazione italiana **non fornisce un riferimento** preciso in merito alla modalità di calcolo del rendimento globale medio stagionale ammissibile.



Per ovviare a tale mancanza, il programma calcola il rendimento globale medio stagionale ammissibile, considerando come **potenza utile nominale** del sistema di generazione, la **somma delle potenze utili nominali dei singoli generatori** multipli inseriti (eventualmente modificabile aprendo il relativo lucchetto).

Per **migliorare il rendimento globale medio stagionale** (calcolato secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4) occorre valutare con attenzione gli aspetti di seguito indicati:

- dimensionare il generatore di calore per l'effettivo fabbisogno: un sovradimensionamento non giustificato e, di conseguenza, un basso carico termico potrebbero provocare una riduzione del rendimento di generazione;
- ridurre la potenza elettrica assorbita da pompe e bruciatore (visualizzabili nella scheda "Generazione");
- ridurre le perdite di calore per trasmissione dal mantello del generatore verso l'ambiente di installazione, scegliendo un generatore dotato di un efficace isolamento termico del mantello;
- scegliere un generatore caratterizzato da basse perdite di combustione e basse perdite al camino a bruciatore spento;
- scegliere quale ambiente di installazione un ambiente protetto, anziché l'ambiente esterno. In questo modo le perdite attraverso il mantello sono in parte recuperate poiché contribuiscono al riscaldamento dell'ambiente o dell'aria comburente;
- scegliere generatori con alte prestazioni che garantiscano rendimenti più elevati (ad esempio, nel caso di utilizzo di caldaie, quelle a temperatura scorrevole e a condensazione);
- ricorrere dove possibile all'utilizzo delle fonti rinnovabili.

7.1.1.6 RENDIMENTI UTILI A CARICO NOMINALE 100% ED A CARICO INTERMEDIO 30%

I valori del rendimento utile al carico nominale (100%) e ad un carico ridotto (30%) sono dichiarati dal costruttore del generatore di calore che non può vendere apparecchi aventi prestazioni inferiori a quelli indicate dalla Direttiva 92/42/CE ("Direttiva caldaie").
Tali valori, prescritti solamente per caldaie tradizionali ed a condensazione, devono essere inseriti nella scheda "Generazione" (paragrafo 6.2.4.1).

Attenzione

In caso di **generatori multipli**, la legislazione italiana **non fornisce un riferimento** preciso in merito a tale tipo di verifica.



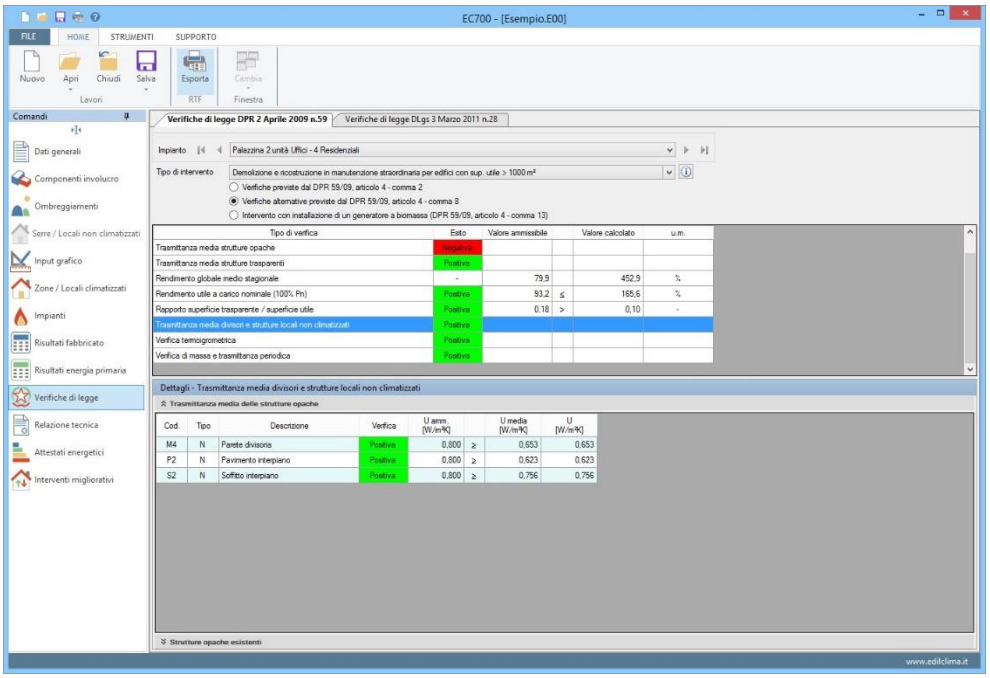
Per ovviare a tale mancanza, il programma propone la verifica considerando il **primo generatore inserito** con priorità più elevata. Vengono quindi riportati i dati di **potenza utile nominale** (per il valore ammissibile) e del rendimento utile a carico nominale ηu,100% o ridotto ηu,30% (per il valore calcolato) del primo generatore. Entrambi i dati sono eventualmente modificabili dall'utente, aprendo il relativo lucchetto.

La verifica dei rendimenti utili al carico nominale ed al carico intermedio, sono prescritti dal DPR n. 59/09 - articolo 4, comma 8, in caso di nuova costruzione, ristrutturazione di edifici esistenti di superficie utile > 1000 m^2 e in caso di ampliamento volumetrico > 20% dell'edificio esistente e dal DPR n. 59/09 - articolo 4, commi 6 e 7, in caso di mera sostituzione del generatore di calore.

7.1.1.7 TRASMITTANZA MEDIA DIVISORI E STRUTTURE LOCALI NON CLIMATIZZATI

La verifica di trasmittanza delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti e delle strutture opache che delimitano verso l'esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, è prescritta dal DPR 2.4.2009, n. 59, all'articolo 4 comma 16.

Affinché la **verifica risulti positiva** i valori di trasmittanza media delle pareti divisorie, verticali e orizzontali (**tipo N**) e delle strutture delimitanti i locali non climatizzati verso l'ambiente esterno ed il terreno (**tipo E ed R**), devono essere inferiori o uguali a 0,800 W/m^2K.
Selezionando la riga relativa alla verifica di trasmittanza dei divisori e delle strutture dei locali non climatizzati, nella sezione "Dettagli" viene visualizzato l'elenco delle strutture con indicazione del valore limite (**$U_{amm.}$**), della trasmittanza termica media (**U_{media}**) da sottoporre a verifica e della trasmittanza termica effettiva della struttura (**U**).
Soltanto se tutte le strutture risultano positive il requisito di legge risulterà rispettato.



EDILCLIMA®

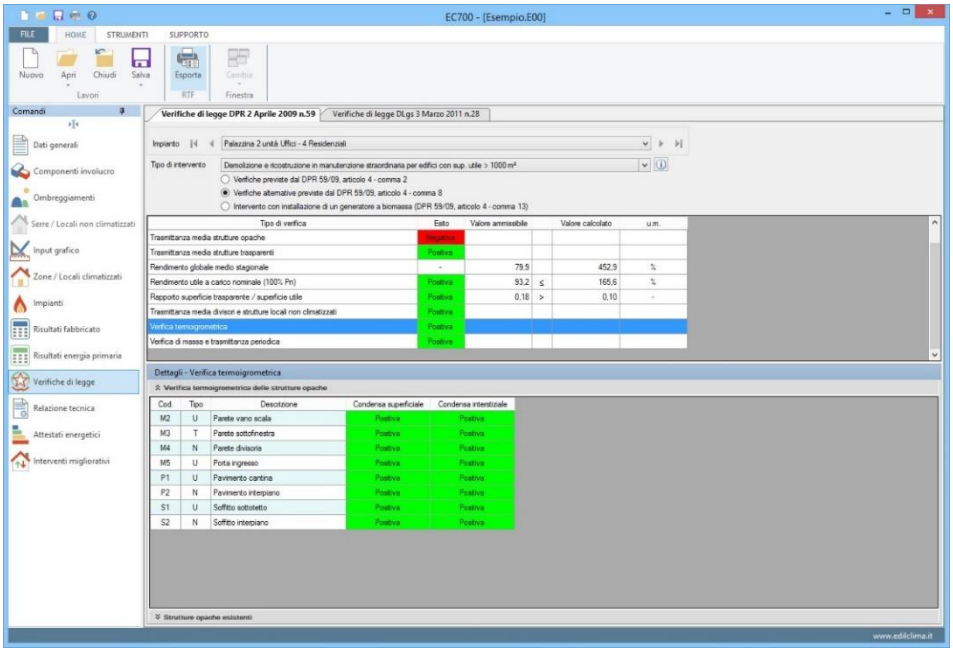
Nella sezione “Dettagli” viene infine riportata la tabella “**Strutture opache esistenti**” in cui viene visualizzato l’elenco delle strutture opache, non sottoposte a verifica, per le quali è stato selezionato il check “Struttura esistente” (paragrafo 5.2.1).

7.1.1.8 VERIFICA TERMOIGROMETRICA

La verifica termoigrometrica delle strutture opache è prescritta dal DPR 2.4.2009, n. 59, all’articolo 4 comma 17 per gli edifici di nuova costruzione e la ristrutturazione di edifici esistenti.

Affinché la **verifica risulti positiva** occorre accertare l’assenza di condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali siano limitate alla sola quantità rievaporabile.

Selezionando la riga relativa alla verifica termoigrometrica nella sezione “Dettagli” viene visualizzato l’elenco delle strutture con indicazione della verifica di condensa superficiale ed interstiziale.
Soltanto se tutte le strutture risultano positive il requisito di legge risulterà rispettato.



Nella sezione “Dettagli” viene infine riportata la tabella “**Strutture opache esistenti**” in cui viene visualizzato l’elenco delle strutture opache, non sottoposte a verifica, per le quali è stato selezionato il check “Struttura esistente” (paragrafo 5.2.1).

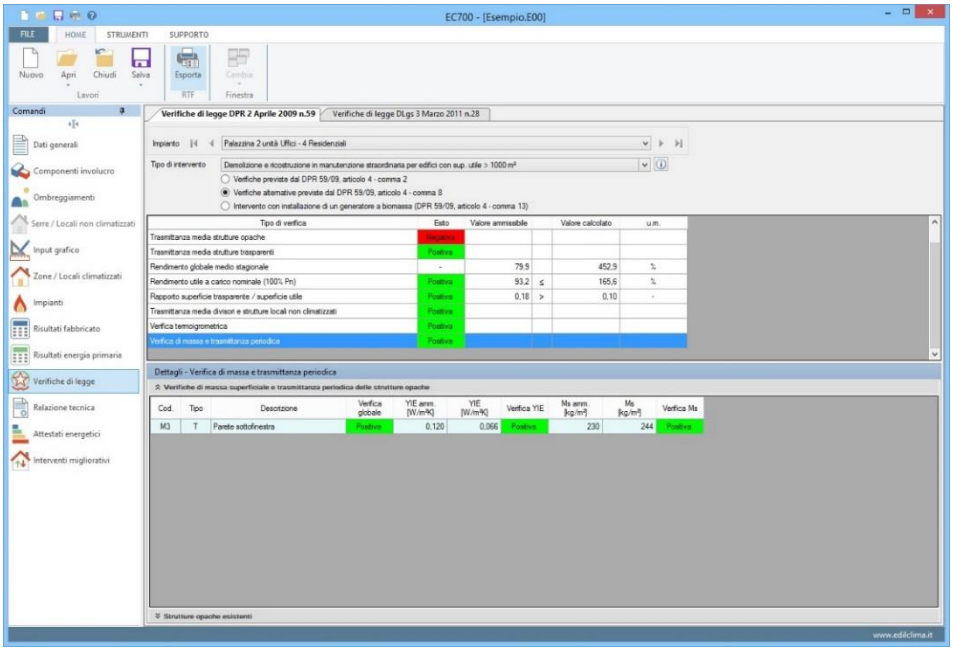
7.1.1.9 VERIFICA DI MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA PERIODICA

La verifica dei valori di massa superficiale e di trasmittanza termica periodica è prescritta dal DPR n. 59/09 all’articolo 4 comma 18. La verifica risulta abilitata solo se richiesta, ovvero per tutte le categorie di edifici (ad esclusione della E.5, E.6, E.7 ed E.8) e per tutte le zone climatiche (ad esclusione della F), per le località nelle quali il valor medio mensile dell’irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 (dato visualizzato nella scheda “Dati climatici” della maschera “Dati generali”, paragrafo 5.1.2).

Il DPR n. 59/09, articolo 4, comma 18 lettera b), prescrive quanto di seguito riportato:

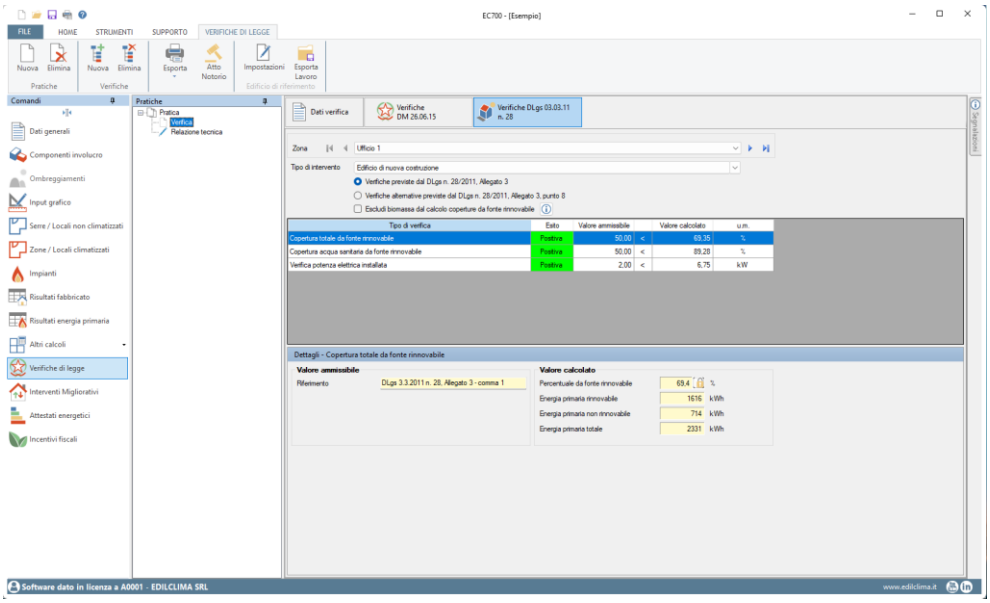
- per tutte le pareti opache verticali, con l’eccezione di quelle esposte a nord-ovest / nord / nord-est, almeno una delle seguenti verifiche: il valore di massa superficiale Ms sia superiore a 230 kg/m^2 oppure il valore della trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,12 W/m^{2}K;
- per tutte le pareti orizzontali ed inclinate che la trasmittanza termica periodica YIE sia inferiore a 0,20 W/m^{2}K.

Nella sezione “**Dettagli**” viene visualizzato l’elenco delle strutture opache di tipo T sottoposte alla verifica.
Le strutture orizzontali vengono sottoposte alla sola verifica di trasmittanza periodica (**YIE**), i muri vengono sottoposti sia alla verifica di massa superficiale (**Ms**) che di trasmittanza periodica (**YIE**): è sufficiente che una sola delle due verifiche risulti positiva affinché il requisito di legge possa essere ritenuto soddisfatto.



Nella sezione "Dettagli" viene infine riportata la tabella "**Strutture opache esistenti**" con l'elenco delle strutture opache, non sottoposte a verifica, per le quali è stato selezionato il check "Struttura esistente" (paragrafo 5.2.1).

7.1.2 VERIFICHE DLgs 3.3.2011, n. 28



Per visualizzare le verifiche da rispettare secondo il DLgs n. 28/2011 occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi per edifici con sup. utile > 1000 m^2;
- Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria;
- Altre situazioni;
- (nessuna verifica richiesta dal DLgs 3.3.2011, n. 28).

Attenzione

Gli interventi "Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi per edifici con sup. utile > 1000 m^2" e "Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria" ricadono nella definizione di "**Edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti**" riportati all'articolo 2, lettera m) del DLgs 3.3.2011, n. 28.

La scelta del tipo di intervento "Altre situazioni" consente di visualizzare tutte le verifiche richieste dal DLgs n. 28/2011, con la possibilità di attivare quelle desiderate inserendo un segno di spunta nell'apposita casella di controllo.

Nella tabella sottostante vengono attivate le verifiche richieste:
- Copertura totale da fonte rinnovabile (paragrafo 7.1.2.1);
- Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile (paragrafo 7.1.2.2);
- Verifica potenza elettrica installata (paragrafo 7.1.2.3).

Selezionando in tabella la riga relativa ad una verifica, nella sezione "**Dettagli**" sottostante vengono riportati i riferimenti di legge e gli estremi di calcolo utilizzati per l'individuazione dei valori ammissibili e calcolati.

Nota

Dal **13 giugno 2022** l'Allegato 3 del D.Lgs. 3.3.2021, n. 28/2011 è stato sostituito dal medesimo Allegato del D.Lgs. 8.11.2022, n. 199.

7.1.2.1 COPERTURA TOTALE DA FONTE RINNOVABILE

La verifica della copertura totale da fonte rinnovabile è prescritta all'allegato 3 del DLgs 3.3.2011, n. 28 ed è soggetta a limiti percentuali che dipendono dalla data del titolo edilizio impostata nella scheda "Regime normativo" presente nella maschera "Dati generali".
Ai sensi della UNI/TS 11300-5 vengono calcolati i seguenti parametri, ottenuti come rapporto tra l'energia primaria rinnovabile e l'energia primaria totale:
- Copertura totale da fonte rinnovabile;
- Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile (che può essere utilizzato ai fini della verifica di cui al paragrafo 7.1.2.2).

La copertura totale è limitata, ai sensi del DLgs 28/2011, ai servizi di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.

7.1.2.2 COPERTURA ACQUA SANITARIA DA FONTE RINNOVABILE

La verifica della copertura del 50% dei consumi previsti dall'acqua calda sanitaria (maggiorato del 10% per edifici pubblici e pari alla metà per edifici in centro storico) è prescritta all'allegato 3 del DLgs 3.3.2011, n. 28.

Nella sezione "Dettagli" è visualizzata la "Percentuale di copertura" in una casella dotata di lucchetto per consentire all'utente di modificare manualmente il valore calcolato, se necessario.

7.1.2.3 VERIFICA POTENZA ELETTRICA INSTALLATA

L'obbligo di installare impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici dell'edificio, è prescritto dal DLgs n. 28/2011 all'Allegato 3, punto 3 in caso di edifici di nuova costruzione o di edifici sottoposti a ristrutturazione rilevante.

Affinché la verifica risulti positiva il valore della potenza elettrica installata nell'edificio deve essere superiore al valore ricavato dalla seguente formula:

$$P = (1/K) * S$$

dove K è un coefficiente che varia a seconda della data di richiesta del titolo edilizio, scelta nella scheda "Regime normativo" (paragrafo 5.1.3);
S è la superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, espressa in m^2.

Attenzione

Il valore della **superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno deve essere inserita dall'utente** nella sezione "Dettagli", riportata nella parte bassa della maschera.

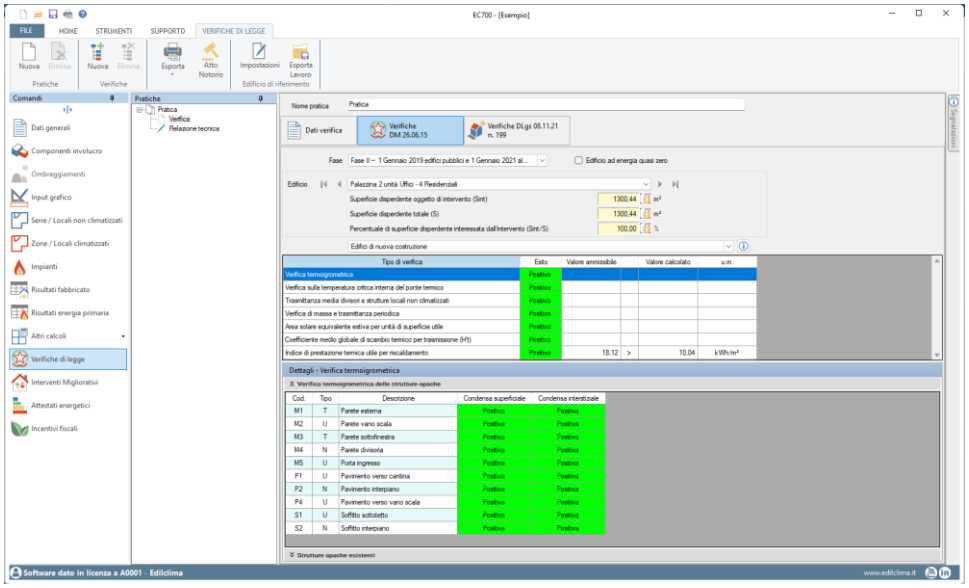
7.1.3 VERIFICHE DECRETO 26.6.2015 - REQUISITI MINIMI

Le verifiche di legge secondo il decreto 26.6.2015 Requisiti minimi vengono mostrate se è stata selezionata la relativa option all'interno della maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo". Queste verifiche di legge si applicano per gli edifici la cui richiesta del titolo abilitativo sia stata effettuata a partire dal 1.10.2015.
Per questo regime normativo, se in possesso della versione 14 e successive del modulo EC701, è attiva la gestione delle verifiche di legge mediante creazione di Pratiche.

7.1.3.1 IMPOSTAZIONI GENERALI - EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Le verifiche di legge secondo il **decreto 26.6.2015 Requisiti minimi**, vengono eseguite confrontando i parametri calcolati sull'edificio reale con i parametri determinati sull'edificio di riferimento.
All'interno di una pratica, ciascuna verifica è dotata di un proprio edificio di riferimento che può potenzialmente differenziarsi dalle altre (ad esempio, potrebbe essere presente o assente il check Edificio NZEB).
L'**edificio di riferimento**, definito dal decreto 26.6.2015 (Allegato 2), è un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati.

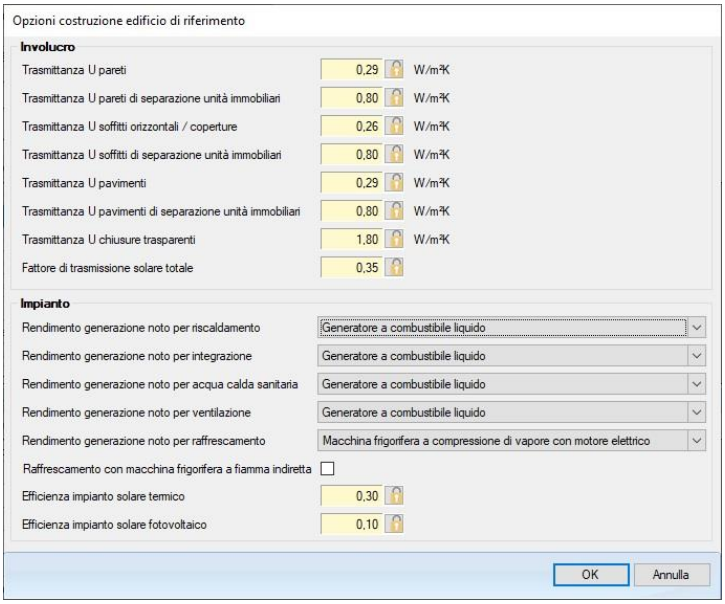
Accedendo alla maschera delle verifiche di legge, il software esegue in automatico tutti i calcoli dell'edificio reale e la simulazione dell'edificio di riferimento per ciascun nodo verifica (l'operazione può richiedere alcuni secondi di attesa).



Quando si effettuano le verifiche secondo il DM 26.06.15, nella barra multifunzione è presente la scheda VERIFICHE DI LEGGE con associati i seguenti comandi:

- **Pratiche,** in cui creare o eliminare una pratica;
- **Verifiche**, in cui creare o eliminare una verifica all'interno della pratica selezionata nell'albero;
- **Esporta**, per esportare il riassunto delle verifiche di legge per la verifica selezionata e il dettaglio dei calcoli relativi alle trasmittanze medie dei componenti opachi.
- **Impostazioni**, per visualizzare le caratteristiche utilizzate nella creazione dell'edificio di riferimento per la verifica selezionata.
- **Esporta Lavoro,** per generare il file di EC700 in cui è stato simulato l'edificio di riferimento. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

Premendo il **pulsante IMPOSTAZIONI** viene mostrata una scheda in cui compaiono le principali caratteristiche utilizzate per la costruzione dell'edificio di riferimento.



Nella sezione **Involucro** vengono visualizzate le trasmittanze delle strutture ed il fattore di trasmissione solare totale con cui è stato costruito l'edificio di riferimento.

Nella sezione **Impianto** è possibile specificare quale generatore simulare nell'edificio di riferimento nel caso in cui, nell'edificio reale, sia stato inserito un **"Rendimento di generazione mensile noto"**. In questa casistica infatti, il software non può conoscere da sé quale impianto simulare nell'edificio di riferimento e pertanto tale informazione deve essere specificata dall'utente. È possibile specificare la tipologia di generazione per i servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica e raffrescamento.

Il check "**Raffrescamento con macchina frigorifera a fiamma indiretta**" è da apporre nel caso in cui il servizio raffrescamento sia affidato a questa tipologia di macchina. Questa, determina un rendimento di generazione per il servizio raffrescamento dell'edificio di rifermento pari a 0,6 * ηCgn (rendimento di generazione dell'edificio reale).

Per l'impianto **solare termico** e l'impianto **solare fotovoltaico,** vengono specificate le rispettive efficienze. L'edificio di riferimento sarà dotato di queste tipologie di impianto solamente se presenti nell'edificio reale. La producibilità energetica di entrambi è calcolata moltiplicando l'efficienza specificata per l'irradianza solare captata dai due impianti nell'edificio reale.

Il check "**Edificio ad energia quasi zero**" consente di simulare l'edificio di riferimento tenendo conto delle particolari impostazioni degli edifici ad energia quasi zero. Una volta selezionata, il software riesegue in automatico la simulazione dell'edificio di riferimento. L'impostazione dell'edificio ad energia quasi zero è specificata al punto 3.4 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

Per visualizzare le verifiche da rispettare secondo il decreto 26.6.2015 Requisiti minimi, occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Demolizione o ricostruzione di edifici;
- Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se collegati ad impianto tecnico esistente;
- Recupero volumi esistenti non climatizzati se collegati a impianto tecnico esistente;
- Cambio di destinazione d'uso collegati a impianto tecnico esistente;
- Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se dotati di nuovi impianti tecnici;
- Recupero volumi esistenti non climatizzati se dotati di nuovi impianti tecnici;
- Cambio di destinazione d'uso se dotati di nuovi impianti tecnici;
- Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico;
- Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico;
- Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio;
- Ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto di riscaldamento, di raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria;
- Sostituzione del solo generatore di calore e installazione di generatori di calore per il soddisfacimento dei servizi dell'edificio;
- Altri casi

La scelta del tipo di intervento "**Altre situazioni**" consente di visualizzare tutte le verifiche richieste del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi, con la possibilità di attivare quelle desiderate inserendo un segno di spunta nell'apposita casella di controllo.

Di fianco alla casella combinata "Tipo di intervento" è presente un pulsante informativo che apre una finestra con l'elenco delle ulteriori prescrizioni normative a cui il progettista dovrà attenersi.

Quando viene selezionato il tipo di intervento, nella tabella sottostante vengono attivate le verifiche pertinenti:

- Verifica termoigrometrica;
- Verifica sulla temperatura critica interna del ponte;
- Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati;
- Trasmittanza media strutture opache;
- Trasmittanza media strutture trasparenti;
- Verifica di massa e trasmittanza termica periodica;
- Indice di prestazione termica utile per riscaldamento;
- Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;
- Indice di prestazione energetica globale;
- Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile;
- Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't);
- Fattore di trasmissione totale;
- Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento;
- Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria
- Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria.

Selezionando in tabella la riga relativa ad una verifica, nella sezione "**Dettagli**" sottostante vengono riportati i riferimenti di legge e gli estremi di calcolo utilizzati per l'individuazione dei valori ammissibili e calcolati.

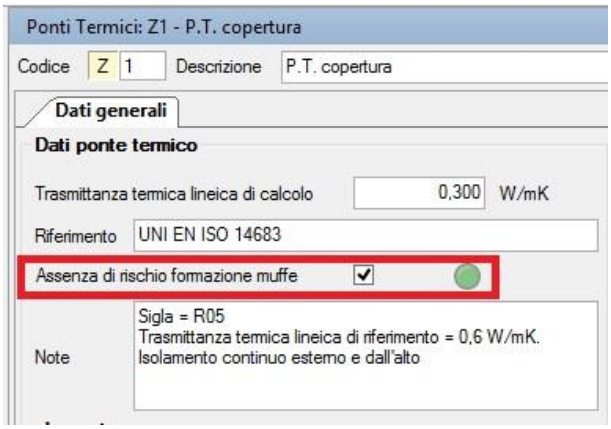
7.1.3.2 VERIFICA TERMOIGROMETRICA

La verifica termoigrometrica delle strutture è richiesta dal punto 2.3.2 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi e viene condotta in modo analogo a quanto già descritto al paragrafo 7.1.1.8.

7.1.3.3 VERIFICA SULLA TEMPERATURA CRITICA DEL PONTE TERMICO

La verifica di temperatura critica del ponte termico viene è richiesta dal punto 2, paragrafo 2.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi. Lo scopo di tale verifica è quello di scongiurare la formazione di muffe in luogo del ponte termico.

La verifica viene condotta su ciascun ponte termico creato nei componenti e avrà esito positivo per i ponti termici caratterizzati da **assenza di rischio di formazione di muffe**, altrimenti, sarà negativa. Si ricorda che tale verifica viene svolta automaticamente dal modulo aggiuntivo EC709 - Ponti termici (paragrafo 5.3.2), altrimenti, l'esito della verifica deve essere specificato manualmente come mostrato dall'immagine sottostante.



7.1.3.4 TRASMITTANZA MEDIA DIVISORI E STRUTTURE LOCALI NON CLIMATIZZATI

La verifica di Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati è prevista dal punto 5, paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi. La modalità con cui viene eseguita questa verifica è descritta al paragrafo 7.1.1.7.

7.1.3.5 TRASMITTANZA MEDIA STRUTTURE OPACHE

La verifica di Trasmittanza media strutture opache è prevista dalle lettere a) e b) del punto 2, paragrafo 5 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015. La modalità con cui viene eseguita questa verifica è descritta al paragrafo 7.1.1.3.

7.1.3.6 TRASMITTANZA MEDIA STRUTTURE TRASPARENTI

La verifica di Trasmittanza media strutture trasparenti è prevista alla lettera c) del punto 2, paragrafo 5 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015. La modalità con cui viene eseguita questa verifica è descritta al paragrafo 7.1.1.4.

7.1.3.7 VERIFICA DI MASSA E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

La verifica di Trasmittanza media strutture trasparenti è prevista al punto 4, paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015.
La verifica risulta abilitata solo se richiesta, ovvero per tutte le categorie di edifici (ad esclusione della E.6, ed E.8) e per tutte le zone climatiche (ad esclusione della F), per le località nelle quali il valor medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 (dato visualizzato nella scheda "Dati climatici" della maschera "Dati generali", paragrafo 5.1.2).

Il decreto, prescrive che almeno una delle seguenti verifiche, relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est sia positiva:
- massa superficiale Ms superiore a 230 kg/m2;
- modulo della trasmittanza termica periodica YIE inferiore a 0,10 W/m^{2}K.

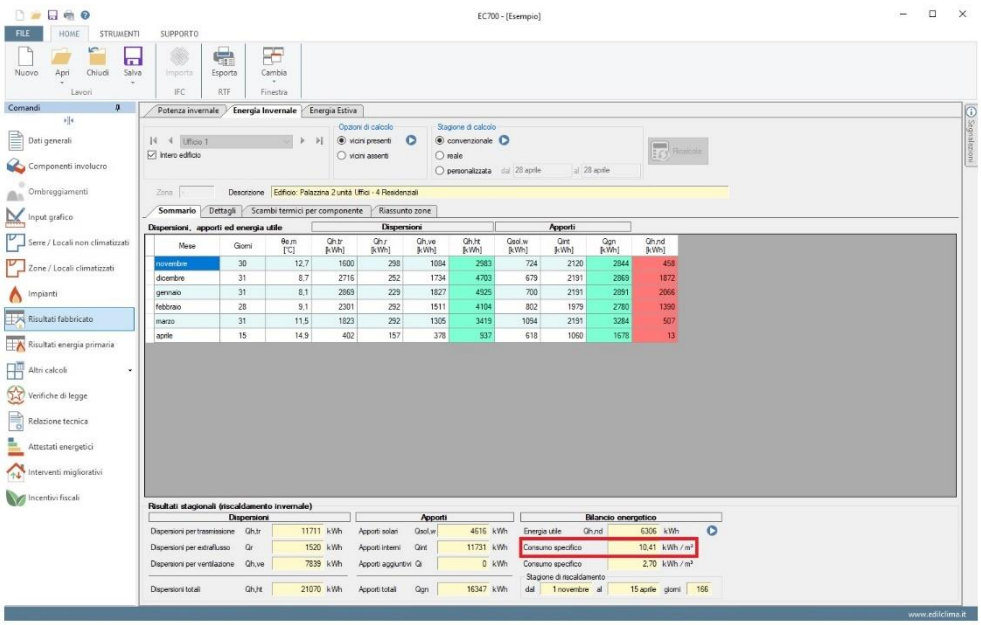
Per quanto riguarda le pareti opache orizzontali e inclinate, il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE, deve essere inferiore a 0,18 W/m^{2}K.

Nella sezione "**Dettagli**" viene visualizzato l'elenco delle strutture opache di tipo T sottoposte alla verifica.
Le strutture orizzontali vengono sottoposte alla sola verifica di trasmittanza periodica (**YIE**), i muri vengono sottoposti sia alla verifica di massa superficiale (**Ms**) che di trasmittanza periodica (**YIE**): è sufficiente che una sola delle due verifiche risulti positiva affinché il requisito di legge possa essere ritenuto soddisfatto.

7.1.3.8 INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER RISCALDAMENTO

La verifica dell'indice di prestazione termica utile per riscaldamento ($EP_{H,nd}$) viene eseguita secondo il punto iii lettera b) paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

La verifica riguarda il parametro "**Consumo specifico**" espresso in kWh/m^{2}a che viene calcolato in "**Risultati fabbricato**" - "**Energia invernale**".

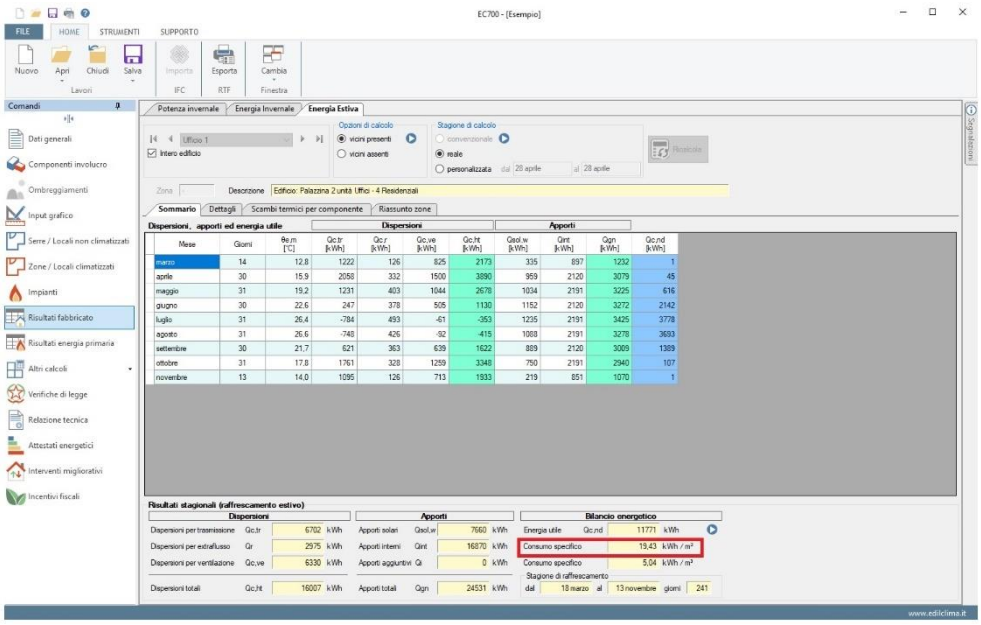


Affinché la verifica abbia esito positivo, il valore calcolato sull'edificio reale deve essere inferiore rispetto a quello calcolato sull'edificio di riferimento.

7.1.3.9 INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA UTILE PER IL RAFFRESCAMENTO

La verifica dell'indice di prestazione termica utile per il raffrescamento ($EP_{C,nd}$) viene eseguita secondo il punto iii lettera b) paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

La verifica riguarda il parametro "**Consumo specifico**" espresso in kWh/m^{2}a che viene calcolato in "**Risultati fabbricato**" - "**Energia estiva**".



Affinché la verifica abbia esito positivo, il valore calcolato sull'edificio reale deve essere inferiore rispetto a quello calcolato sull'edificio di riferimento.

7.1.3.10 INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

La verifica dell'indice di prestazione energetica globale ($EP_{gl,tot}$) viene eseguita secondo il punto iii lettera b) paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

La **prestazione energetica globale di calcolo** è pari alla somma degli indicatori di prestazione energetica dei servizi energetici presenti nell'edificio reale. Gli indicatori di prestazione coinvolti nella somma sono espressi in funzione del fattore di conversione in energia primaria totale ($fp_{,tot}$).

La **prestazione energetica globale ammissibile** è invece pari alla somma degli indicatori di prestazione energetica calcolati sull'edificio di riferimento. Gli indicatori di prestazione coinvolti nella somma sono espressi in funzione del fattore di conversione in energia primaria totale ($fp_{,tot}$).

La verifica è positiva quando l'$EP_{gl,tot}$ dell'edificio reale risulta inferiore rispetto a quello dell'edificio di riferimento.

7.1.3.11 AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA PER UNITÀ DI SUPERFICIE UTILE

La verifica dell'area solare equivalente estiva per unità di superficie utile viene richiesta dalla lettera b), punto 2, paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

L'area solare equivalente estiva per unità di superficie dell'edificio reale viene calcolata nel seguente modo:

$$A_{sol,eq} = A_{sol,est} / A_{sup,utile}$$

Dove:

$A_{sol,est}$ = Sommatoria delle aree solari di tutti i component finestrati [m^2]

$A_{sup,utile}$ = Superficie utile edificio [m^2]

Per ogni componente finestrato viene calcolato:

$$A_{sol,est} = F_{sh,ob} * g_{gl+sh} * F_F * A_{w,p} * F_{sol,est}$$

dove:

$F_{sh,ob}$ = fattore di riduzione per ombreggiatura, riferito all'esposizione della finestra nel mese di Luglio.

g_{gl+sh} = trasmittanza solare totale della finestra riferita all'esposizione della finestra nel mese di Luglio.

$g_{gl+sh} = g_{gl} \cdot Fc$ (fattore tendaggi estivo)

$g_{gl} = g_{gl,n} \cdot F_w$ (Fw = fattore di esposizione, da prospetto 20 UNI/TS 11300-1:2014)

F_F = frazione di area relativa al telaio della finestra.

$A_{w,p}$ = area relativa alla parte vetrata della finestra.

$F_{sol,est}$ = fattore di correzione per irraggiamento incidente dato dal rapporto tra l'irradianza solare media annuale in base all'esposizione e l'irradianza solare media sull'orizzontale in Roma.

Nel caso sia stato selezionato il "**Calcolo secondo g_{tot} da produttore**" o il "**Calcolo secondo UNI EN ISO 52022-1**" (paragrafo 5.4.7) nella determinazione di $A_{sol,est}$ verrà posto $(g_{gl,n} \cdot Fc) = g_{tot}$.

La verifica ha esito positivo qualora l'area solare equivalente estiva per unità di superficie dell'edificio reale risulti inferiore ai valori limite riportati nella tabella 11 dell'Appendice A decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.

#	Categoria edificio	Tutte le zone climatiche
1	Categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme, nonché per la categoria E.1 (3)	< 0,030
2	Tutti gli altri edifici	< 0,040

7.1.3.12 COEFFICIENTE MEDIO GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO PER TRASMISSIONE (H't)

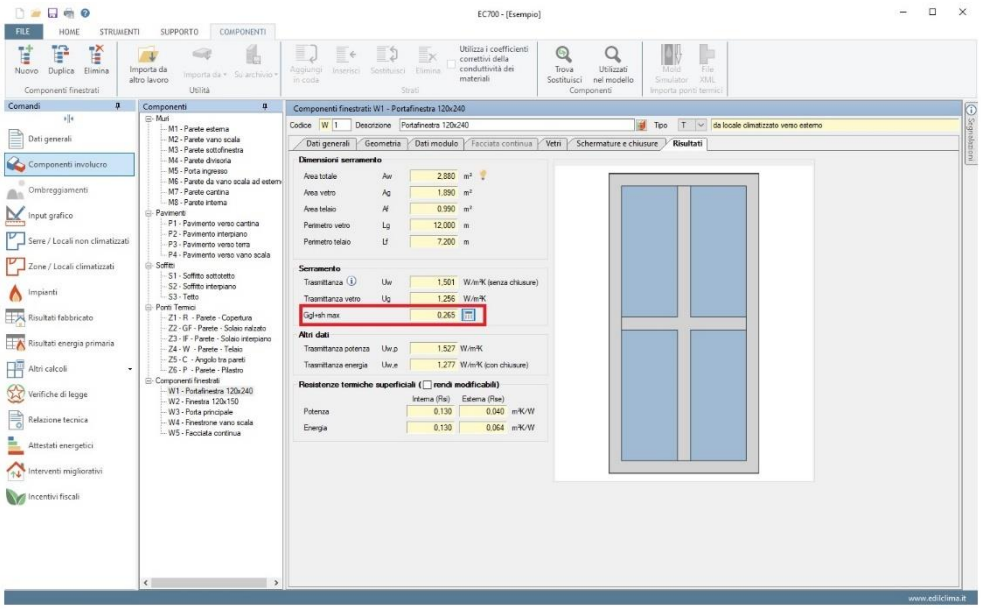
La verifica del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione H't viene richiesta dalla lettera b), punto 2, paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.
Il valore calcolato è pari alla somma dei coefficienti medi di scambio termico per trasmissione degli elementi dell'involucro edilizio divisa per la superficie esterna lorda.
Il coefficiente di scambio termico per trasmissione si individua come il prodotto fra la trasmittanza della struttura (W/m^2K) e la sua superficie (m^2).

I valori ammissibili sono riportati sulla Tabella 10 dell'Appendice A del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.
Nella sezione Dettagli è possibile deselezionare una o più zone termiche. In questo modo su tali zone deselezionate il coefficiente H't non verrà verificato.

7.1.3.13 FATTORE DI TRASMISSIONE TOTALE

La verifica del fattore di trasmissione totale è richiesta dalla lettera d), punto 1, paragrafo 5.2 Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.
Viene condotta su edifici appartenenti a tutte le destinazioni d'uso ad eccezione della E.8, per tutti i componenti finestrati disperdenti verso l'esterno con esposizione compresa fra Est e Ovest passando da Sud.

Il fattore di trasmissione solare totale (Ggl+sh,max) viene determinato nella scheda "**Risultati**" di ogni componente finestrato e corrisponde al valore massimo dei Ggl+sh calcolato per ogni mese ed esposizione. Il calcolo è descritto al paragrafo 5.4.7.



7.1.3.14 EFFICIENZA MEDIA STAGIONALE DELL'IMPIANTO PER SERVIZI RISCALDAMENTO, ACQUA CALDA SANITARIA E RAFFRESCAMENTO

La verifica sull'efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento è richiesta dal punto iv, lettera b), del paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi.
Vengono considerati nella verifica i soli servizi effettivamente presenti nell'edificio reale. Nel caso in cui alcune tipologie di impianto non siano oggetto di intervento, è possibile selezionare gli appositi check che evidenziano i singoli impianti come "**esistente**". In questo modo, gli impianti selezionati non saranno oggetto di intervento.

I parametri oggetto di verifica sono i rendimenti globali medi stagionali dei singoli servizi espressi in funzione dei rispettivi **fabbisogni di energia primaria totale ($fp_{,tot}$)**.

Nel caso di verifica con impianti autonomi sarà possibile nella sezione Dettagli deselezionare uno o più impianti. In questo modo per tali generatori non verrà eseguita la verifica di legge.

Attenzione

Quando viene deselezionato un impianto per escluderlo da una verifica, la medesima deselezione viene applicata a **tutte le verifiche** presenti nell'albero delle pratiche.

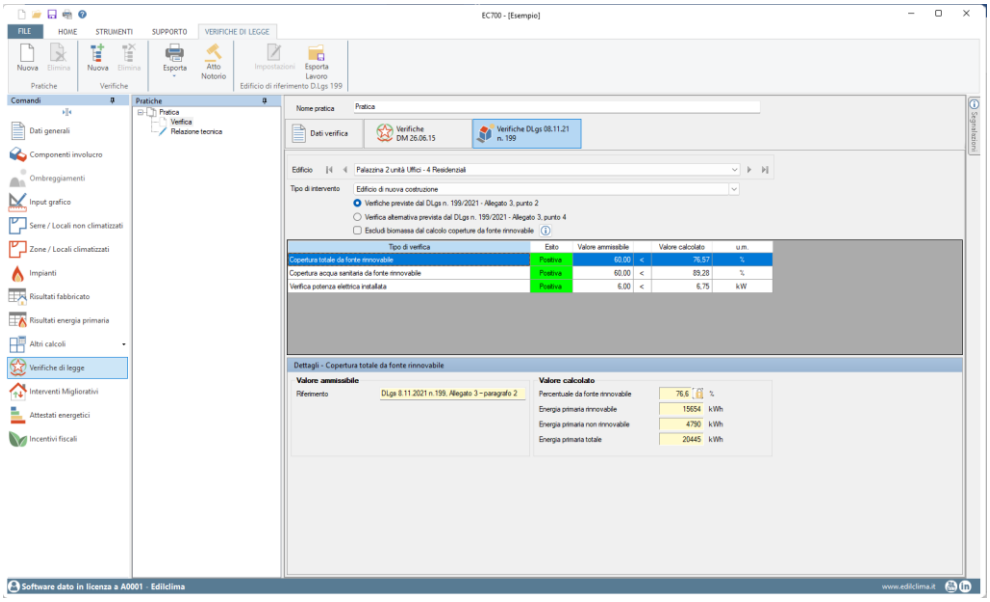
7.1.3.15 RENDIMENTO TERMICO UTILE NOMINALE PER I SERVIZI RISCALDAMENTO E ACQUA CALDA SANITARIA

I valori del rendimento utile al carico nominale (100%) e ad un carico ridotto (30%) sono dichiarati dal costruttore del generatore di calore.
Tali valori, prescritti solamente per caldaie a combustibile liquido e gassoso, devono essere inseriti nella scheda "Generazione" (paragrafo 6.2.4.1) e devono essere inferiori ai limiti fissati all'Appendice B, paragrafo 1.3, comma 1 del decreto 26.6.2015 Requisiti minimi per gli interventi di riqualificazione degli impianti termici.

7.1.3.16 COEFFICIENTI DI PRESTAZIONI MINIME PER POMPE DI CALORE PER RISCALDAMENTO E ACS

La verifica riguarda le pompe di calore elettriche o a gas, per le quali all'Appendice B, paragrafo 1.3.2 vengono definiti i requisiti di COP, EER e GUE in relazione al tipo di servizio, di sorgente calda e fredda e alle temperature di riferimento.

7.1.4 VERIFICHE DLgs 8.11.2021, n. 199



Per visualizzare le verifiche da rispettare secondo il DLgs n. 199/2021 occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi per edifici con sup. utile > 1000 m^2;
- Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria;
- Altre situazioni;
- (nessuna verifica richiesta dal DLgs 8.11.2021, n. 199).

Attenzione

Gli interventi “Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi per edifici con sup. utile > 1000 m^2” e “Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria” ricadono nella definizione di “**Edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti**” riportati all’articolo 2, lettera m) del DLgs 03.03.11 n.28.

La scelta del tipo di intervento "Altre situazioni" consente di visualizzare tutte le verifiche richieste dal DLgs n. 199/2021, con la possibilità di attivare quelle desiderate inserendo un segno di spunta nell'apposita casella di controllo.

Nella tabella sottostante vengono attivate le verifiche richieste:

- Copertura totale da fonte rinnovabile (paragrafo 7.1.4.1);
- Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile (paragrafo 7.1.4.2);
- Verifica potenza elettrica installata (paragrafo 7.1.4.3).

Selezionando in tabella la riga relativa ad una verifica, nella sezione “**Dettagli**” sottostante vengono riportati i riferimenti di legge e gli estremi di calcolo utilizzati per l’individuazione dei valori ammissibili e calcolati.

7.1.4.1 COPERTURA TOTALE DA FONTE RINNOVABILE

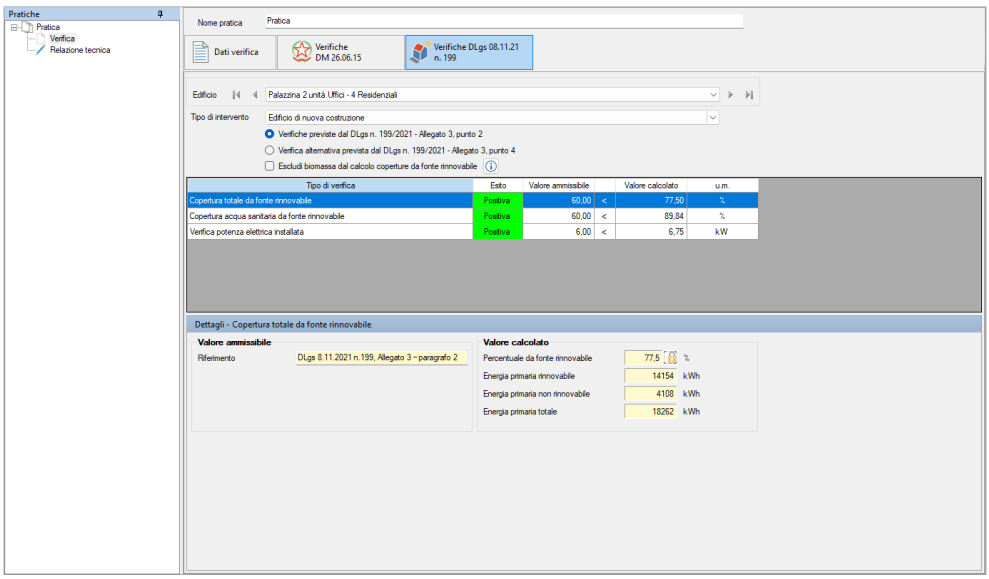
La verifica della copertura del 60% totale da fonte rinnovabile (maggiorato del 10% per edifici pubblici) è prescritta all’allegato 3 del DLgs 8.11.2021, n. 199.
Ai sensi della UNI/TS 11300-5 vengono calcolati i seguenti parametri, ottenuti come rapporto tra l’energia primaria rinnovabile e l’energia primaria totale:

- Copertura totale da fonte rinnovabile;
- Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile (che può essere utilizzato ai fini della verifica di cui al (paragrafo 7.1.4.2).

La copertura totale è limitata, ai sensi del DLgs 199/2021, ai servizi di riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria.

7.1.4.2 COPERTURA ACQUA SANITARIA DA FONTE RINNOVABILE

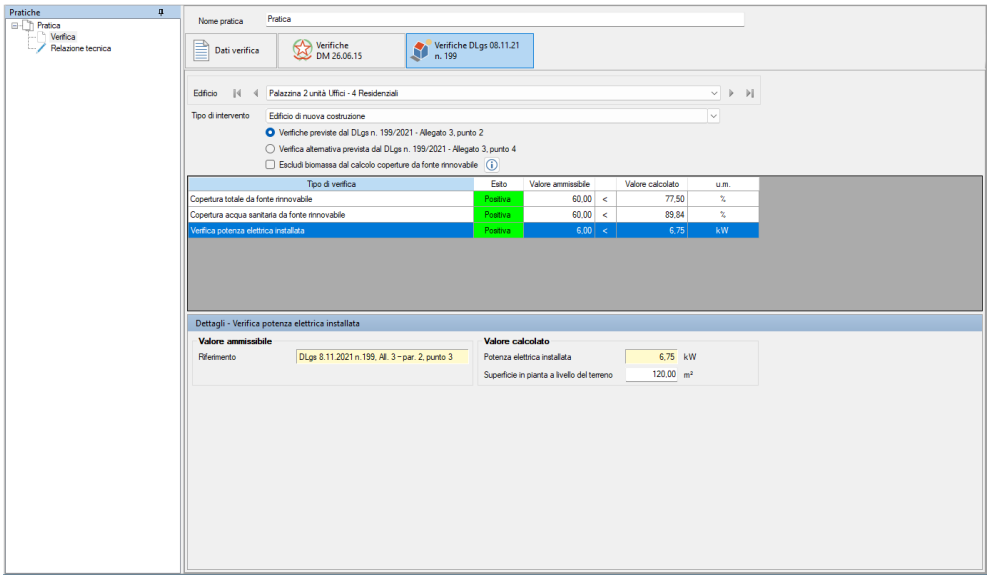
La verifica della copertura del 60% dei consumi previsti dall’acqua calda sanitaria (maggiorato del 10% per edifici pubblici) è prescritta all’allegato 3 del DLgs 8.11.2021, n. 199.



Nella sezione “Dettagli” è visualizzata la “Percentuale di copertura” in una casella dotata di lucchetto per consentire all’utente di modificare manualmente il valore calcolato, se necessario.

7.1.4.3 VERIFICA POTENZA ELETTRICA INSTALLATA

L'obbligo di installare impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici dell'edificio, è prescritto dal DLgs n. 199/2021 all'Allegato 3, punto 2 in caso di edifici di nuova costruzione o di edifici sottoposti a ristrutturazione rilevante.



Affinché la verifica risulti positiva il valore della potenza elettrica installata nell'edificio deve essere superiore al valore ricavato dalla seguente formula:

$$P = K * S$$

dove K è un coefficiente che varia a seconda della tipologia di edificio: 0,025 per edifici esistenti e 0,05 per edifici di nuova costruzione;

S è la superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno, espressa in m^2.

Attenzione

Il valore della **superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno deve essere inserito dall'utente** nella sezione "Dettagli", riportata nella parte bassa della maschera.

7.2 NODO RELAZIONE TECNICA

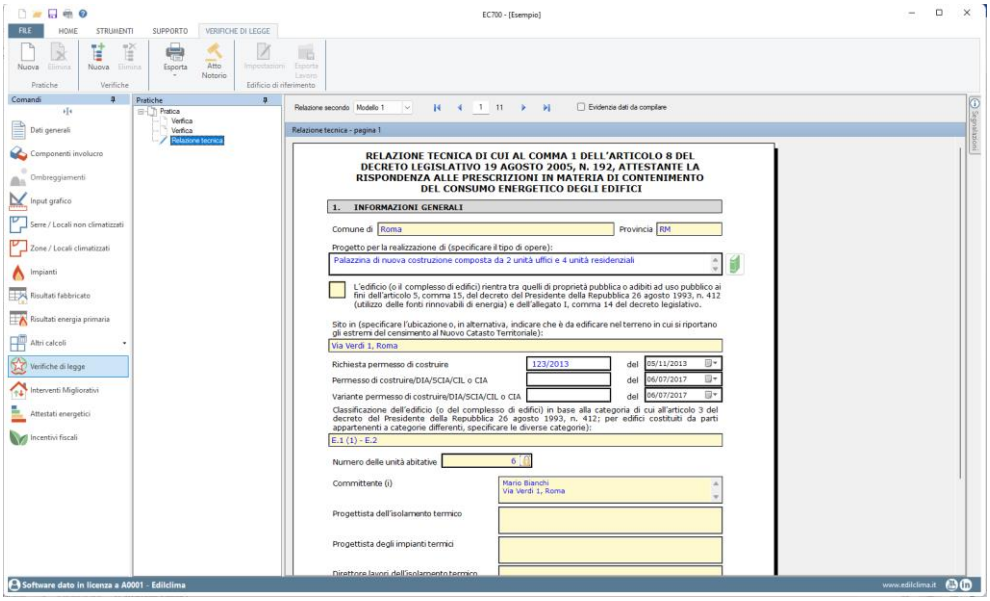
Dopo aver effettuato tutti i calcoli previsti (potenza, energia utile invernale ed estiva, rendimenti dell'impianto, energia primaria invernale e verifiche di legge), all'interno dell'albero di navigazione delle pratiche è possibile selezionare il nodo **RELAZIONE TECNICA** per passare alla compilazione della Relazione Tecnica.

Il documento che viene mostrato dipende dal regime di legge selezionato nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" e può essere quindi conforme ai modelli previsti dal **decreto 26.6.2015 Requisiti minimi**.

In caso di decreto 26.6.2015, il programma adatta automaticamente il tipo di modello (Allegato 1, 2 o 3) in relazione all'intervento: nuova costruzione, riqualificazione dell'involucro o riqualificazione dell'impianto. In presenza di più verifiche riconducibili a modelli diversi, il software consente di scegliere secondo quale modello redigere la relazione nella parte superiore del documento. Oltre alla scelta del modello, vengono mostrati i seguenti altri comandi:

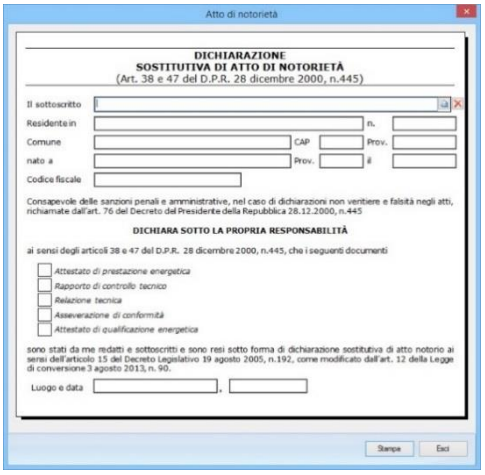
- **Selezione pagina**, per sfogliare il documento e selezionare la pagina che si desidera compilare.
- **Evidenzia dati da compilare**, per evidenziare in rosso i dati da inserire a cura del professionista per la completa compilazione del documento.

La compilazione risulta particolarmente facilitata dalla possibilità di immettere i dati direttamente nei modelli.



Nei documenti alcuni dati sono calcolati automaticamente dal programma in funzione delle caratteristiche dell'involucro e dell'impianto inserite (campi a sfondo giallo, non modificabili), altri devono essere compilati a cura del professionista. Nella barra multifunzione quando ci si posiziona sul nodo relativo alla relazione tecnica vengono attivati i comandi di seguito elencati.

- **Esporta**, per effettuare l'esportazione in formato .RTF del documento.
- **Atto notorio**, per compilare ed esportare in formato .RTF la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, prevista dalla Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013 e dal DPR n. 445 del 28.12.2000.



La dichiarazione sostitutiva è prevista dell'art. 15 del decreto legislativo n. 192 del 19.8.2005, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013.

Inserire i **dati anagrafici del sottoscrittore**, eventualmente richiamandoli dall'archivio professionisti del programma EC700. Selezionare il pulsante per accedere all'archivio professionisti, il cui funzionamento è descritto al paragrafo 5.1.1.3.

Selezionare il pulsante per eliminare tutti i dati relativi al professionista inserito.

Selezionare quindi i documenti di interesse, il luogo a la data del documento e premere il pulsante STAMPA, per procedere all'esportazione del file RTF.

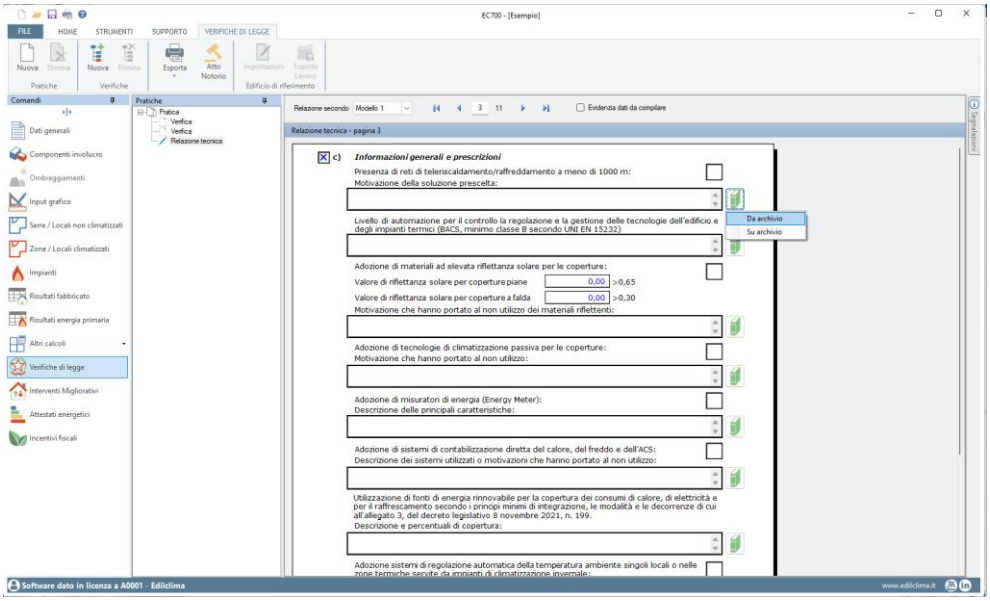
Attenzione

Ogni volta che si accede alla **RELAZIONE TECNICA** il programma esegue tutti i calcoli relativi all'involucro edilizio (paragrafo 5.9) ed all'impianto termico (paragrafo 6.10).
In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.
L'esecuzione completa e sistematica di tutti i calcoli ha il vantaggio che **qualsiasi modifica alle maschere precedenti** (ad esempio modifica dei componenti dell'involucro, eliminazione o variazione di locali/zone, modifica delle caratteristiche impiantistiche) **ha un effetto immediato sui risultati visualizzati** e l'utente ha sempre una garanzia di congruenza tra i dati di input inseriti e i risultati di calcolo che vede visualizzati.

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune utili indicazioni e suggerimenti per la corretta compilazione della relazione tecnica.

7.2.1 ARCHIVIO DESCRIZIONI UTENTE

Durante la compilazione della relazione tecnica sono presenti dei pulsanti di collegamento ad un apposito **ARCHIVIO DESCRIZIONI UTENTE**.

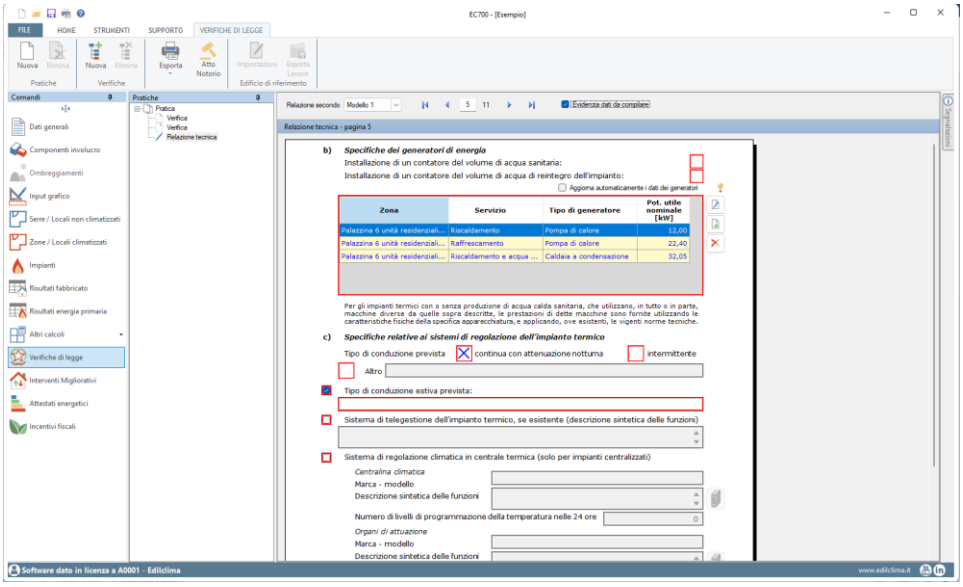


Quando viene selezionato il pulsante ARCHIVIO DESCRIZIONI UTENTE compare un menù di scelta rapida con le seguenti voci:

- **Da archivio**, per richiamare una descrizione salvata nell'archivio sovrascrivendo l'eventuale testo già inserito o per eliminare una voce precedentemente inserita;
- **Su archivio**, per salvare il testo inserito sull'archivio utente in modo da poterlo richiamare anche in lavori successivi.

7.2.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA

Per entrambi i regimi legislativi, nella sezione "Specifiche dei generatori di energia" (pagine 4 della relazione tecnica) vengono richieste le caratteristiche dei generatori installati nell'edificio.



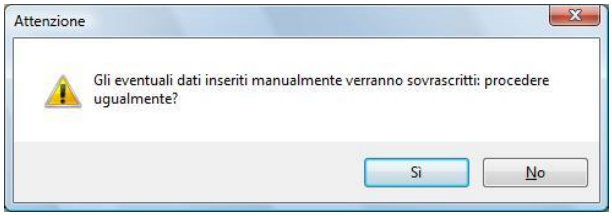
Quando è presente un segno di spunta nella casella "**Aggiorna automaticamente i dati dei generatori**", il programma acquisisce in modo automatico i dati richiesti compilando la tabella secondo le caratteristiche ed il numero di generatori presenti all'interno del lavoro.
Il numero di righe presenti all'interno della tabella è legato alla tipologia di impianti installati (se autonomi o centralizzati, combinati o destinati ad un solo servizio).
Se **viene tolto il segno di spunta** dalla casella viene annullata l'acquisizione automatica dei dati e l'utente può personalizzare i dati della tabella, con possibilità di aggiungere e togliere delle righe.

Nota

Questa funzione può risultare utile in presenza di generatori autonomi dotati di medesime caratteristiche: ai fini della redazione di un documento più sintetico è consigliabile mantenere in tabella una sola riga indicando nel campo “Quantità” il numero di generatori presenti.

Attenzione

Quando viene tolto il segno di spunta dalla casella “**Aggiorna automaticamente i dati dei generatori**” viene interrotta la sincronizzazione con i dati di input presenti nella maschera “Impianti”.
Le eventuali modifiche successive delle caratteristiche degli impianti non saranno quindi rilevate e la tabella manterrà la configurazione personalizzata dall’utente.
Se si inserisce nuovamente il segno di spunta sulla casella per riattivare l’acquisizione automatica dei dati, il programma segnala con un messaggio di avviso che varranno sovrascritti i dati inseriti manualmente:



Sul lato destro della tabella sono presenti i seguenti pulsanti:

- **Visualizza/Modifica generatore**, per aprire la finestra “Dettagli generatore” ed effettuare eventuali modifiche (in alternativa è possibile eseguire questa operazione mediante un doppio clic su una riga della tabella).
- **Inserisci generatore**, per inserire una nuova riga in tabella (il pulsante è attivo solo se è stato tolto il segno di spunta dalla casella “Aggiorna automaticamente i dati dei generatori”).
- **Elimina generatore**, per eliminare dalla tabella la riga selezionata (il pulsante è attivo solo se è stato tolto il segno di spunta dalla casella “Aggiorna automaticamente i dati dei generatori”).

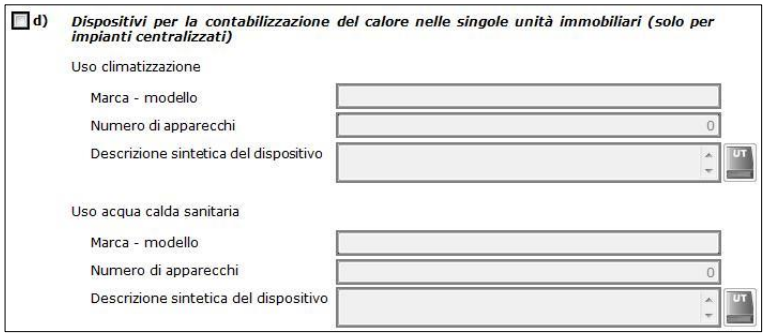
7.2.3 STAMPA DELLA RELAZIONE TECNICA

Dopo aver terminato la compilazione dei dati è possibile effettuare la stampa della relazione tecnica.



Selezionando il pulsante ESPORTA presente nella barra multifunzione viene generato un documento in formato .RTF, elaborabile successivamente con un programma di trattamento testi.

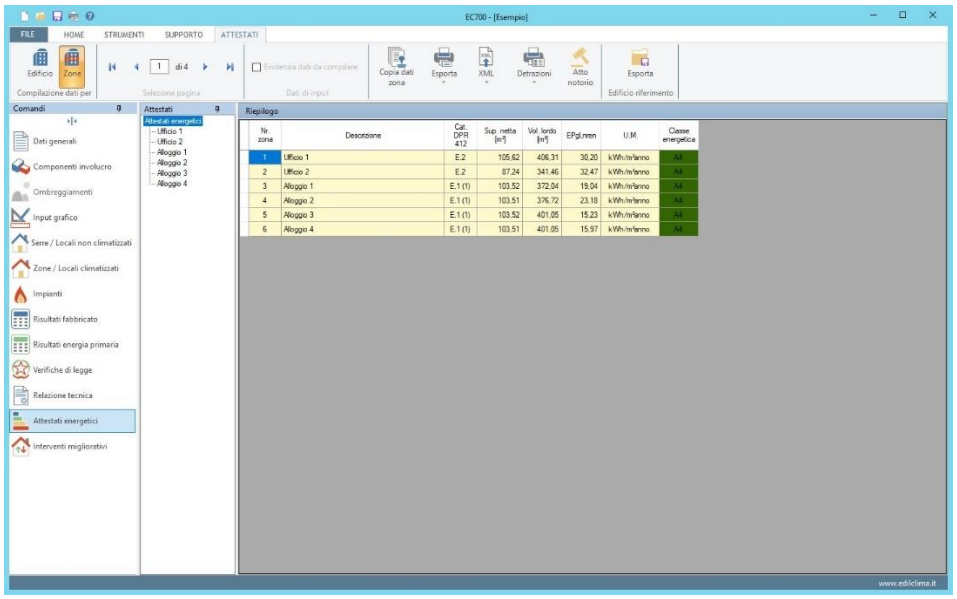
Durante la compilazione a video della relazione tecnica, a fianco di alcuni paragrafi, sono presenti delle caselle con un segno di spunta: per omettere questi paragrafi dal documento .RTF è sufficiente togliere il segno di spunta.
Nell’immagine sottostante è stato tolto il segno di spunta dal paragrafo d) “Dispositivi per la contabilizzazione del calore delle singole unità immobiliari”: l’inserimento dei dati di input è stato disabilitato e nella stampa .RTF del documento tale paragrafo non verrà riportato.



7.3 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

Dalla barra dei comandi selezionare il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** per accedere alla maschera di inserimento dati per la compilazione dell'attestato di qualificazione energetica, dell'edificio o della singola unità immobiliare.
Il documento che viene mostrato dipende dal regime di legge selezionato nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" e può essere quindi conforme al modello previsto all'Appendice D del **decreto 26.6.2015** Linee **guida nazionali per la certificazione energetica** oppure all'allegato 5 del DM 26.6.2009.

Selezionando il pulsante DETRAZIONI della barra multifunzione è possibile inoltre esportare il documento "**Dati per qualificazione energetica (Legge Finanziaria)**" in cui sono riportati i parametri calcolati dal programma EC700 ed utili alla compilazione dell'attestato di qualificazione energetica ai fini della richiesta di detrazione per le spese di riqualificazione energetica degli edifici esistenti, previsti dalla Legge Finanziaria.

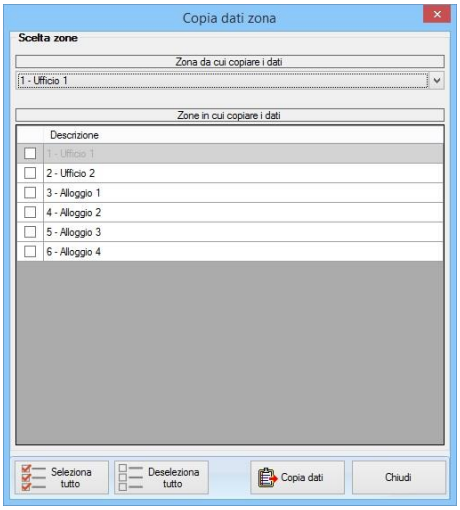


Attenzione

Ogni volta che viene premuto il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** il programma esegue tutti i calcoli relativi all'involucro edilizio (paragrafo 5.9) ed all'impianto termico (paragrafo 6.10).
In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.
L'esecuzione completa e sistematica di tutti i calcoli ha il vantaggio che **qualsiasi modifica alle maschere precedenti** (ad esempio modifica dei componenti dell'involucro, eliminazione o variazione di locali/zone, modifica delle caratteristiche impiantistiche) **ha un effetto immediato sui risultati visualizzati** e l'utente ha sempre una garanzia di congruenza tra i dati di input inseriti e i risultati di calcolo visualizzati.

La maschera degli attestati energetici è suddivisa nelle seguenti aree:

- **Barra multifunzione** con la possibilità di richiamare i seguenti comandi:
  - **Compilazione dati per EDIFICIO o ZONE**, per compilare rispettivamente un unico attestato di qualificazione riferito all'intero immobile oppure tanti attestati riferiti alle singole zone (paragrafo 7.3.1).
  - **Selezione pagina**, per selezionare la pagina dell'attestato di qualificazione energetica che si desidera compilare.
  - **Evidenzia dati da compilare**, per evidenziare in rosso tutti i dati da inserire per la completa compilazione dell'attestato di qualificazione energetica.
  - **Copia dati zona**, per copiare tutti i dati descrittivi relativi ad una zona in un'altra (o in tutte le altre).



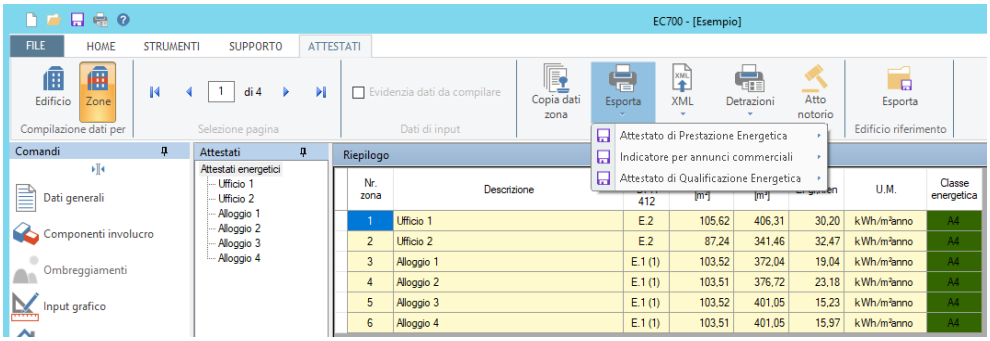
Selezionare la **zona da cui copiare i dati**: la casella combinata consente di richiamare l'elenco delle zone presenti nel lavoro.

Scegliere quindi le **zone in cui copiare i dati**, ponendo il segno di spunta nell'apposita casella oppure utilizzando i pulsanti SELEZIONA TUTTO o DESELEZIONA TUTTO.
Confermare infine la copia con il pulsante **COPIA DATI**.

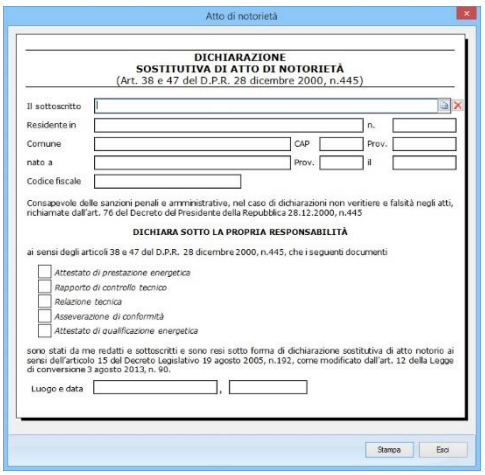
La funzione consente di copiare tutti i dati descrittivi dell'attestato di qualificazione energetica (campi evidenziati in rosso) con l'eccezione di:
- dati relativi al proprietario dell'unità immobiliare,
- valore della prestazione energetica raggiungibile e tempo di ritorno dell'intervento.

Il pulsante è disabilitato se l'attestato di qualificazione energetica è condotto per EDIFICIO.

- **Esporta**, per esportare i seguenti documenti:
  - attestato di prestazione energetica dell'edificio o della singola unità immobiliare ed indicatore per annunci commerciali (voci abilitate se in possesso del modulo EC705);
  - attestato di qualificazione energetica dell'edificio (stampa abilitata se in possesso del modulo EC701).



- **XML**, per esportare il file XML per la compilazione automatica degli APE sui portali regionali abilitati ed il file XML per l'applicativo CasaClima Open (voce abilitata se in possesso del modulo EC705);
- **DETRAZIONI**, per esportare i dati per la compilazione dell'attestato di qualificazione energetica ai fini della richiesta di detrazione, previsti dalla Legge Finanziaria (stampe abilitate se in possesso del modulo EC701).
- **Atto notorio**, per compilare ed esportare in formato .RTF la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, prevista dalla Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013 e dal DPR n. 445 del 28.12.2000.



La dichiarazione sostitutiva è prevista dell'art. 15 del decreto legislativo n. 192 del 19.8.2005, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013.

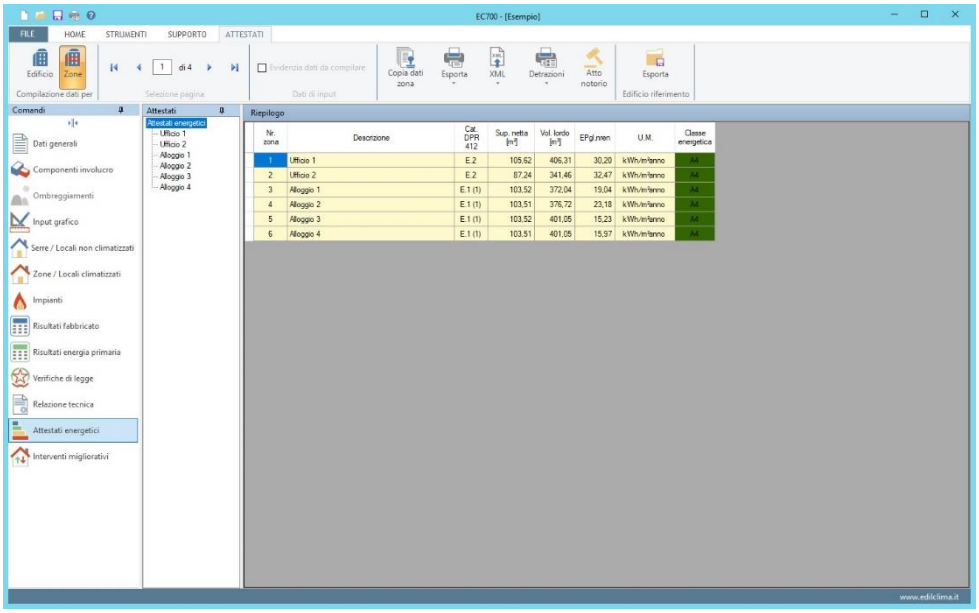
Inserire i **dati anagrafici del sottoscrittore**, eventualmente richiamandoli dall'archivio professionisti del programma EC700.
Selezionare il pulsante per accedere all'archivio professionisti, il cui funzionamento è descritto al paragrafo 5.1.1.3.
Selezionare il pulsante per eliminare tutti i dati relativi al professionista inserito.

Selezionare quindi i documenti di interesse, il luogo a la data del documento e premere il pulsante STAMPA, per procedere all'esportazione del file RTF.

- **Albero di navigazione delle zone**, con l'elenco delle zone (o dell'edificio) per le quali occorre compilare l'attestato di qualificazione energetica.
- **Area di lavoro**, per l'inserimento dei dati richiesti per compilazione dell'attestato di qualificazione energetica.

7.3.1 MASCHERA RIEPILOGO

Selezionando il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** dalla barra dei comandi si accede alla seguente maschera di riepilogo:



L'**albero** viene creato automaticamente in funzione della configurazione impiantistica impostata nella maschera degli impianti (paragrafo 6.1) e del tipo di compilazione scelto per il progetto.



Selezionando **EDIFICIO** si procede alla compilazione di un unico documento riferito all'intero immobile: in questo caso nell'albero sarà presente un unico nodo "Edificio".

Selezionando **ZONE** si procede alla compilazione di un attestato di qualificazione energetica per ciascuna zona inserita nel progetto; in questo caso nell'albero saranno presenti tanti nodi quante sono le zone.

Nell'**area di lavoro** viene riportato l'elenco delle zone (se la compilazione è per ZONE) o il solo edificio (se la compilazione è per EDIFICIO). Oltre alla destinazione d'uso secondo DPR 412/93 ed ai principali dati dimensionali (superficie netta e volume lordo), vengono indicati i seguenti dati:

- **EPgl,nren**: indice di prestazione energetica globale non rinnovabile della zona o dell'edificio, espresso in kWh/m^{2}anno. Tale parametro è dato dalla somma degli indici di prestazione energetica dei servizi presenti.
- **Classe energetica**: classe energetica dell'edificio o della zona interessata determinata sulla base dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile EPgl,nren come prescritto all'Allegato 1, paragrafo 5.1 del decreto 26.6.2015 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
  La classe energetica rappresenta la qualità energetica dell'edificio (o dell'unità immobiliare) e comprende le prestazioni dei singoli servizi energetici (riscaldamento e acqua calda sanitaria). La classe energetica è determinata secondo l'allegato 4 al D.M. 26.6.2010 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

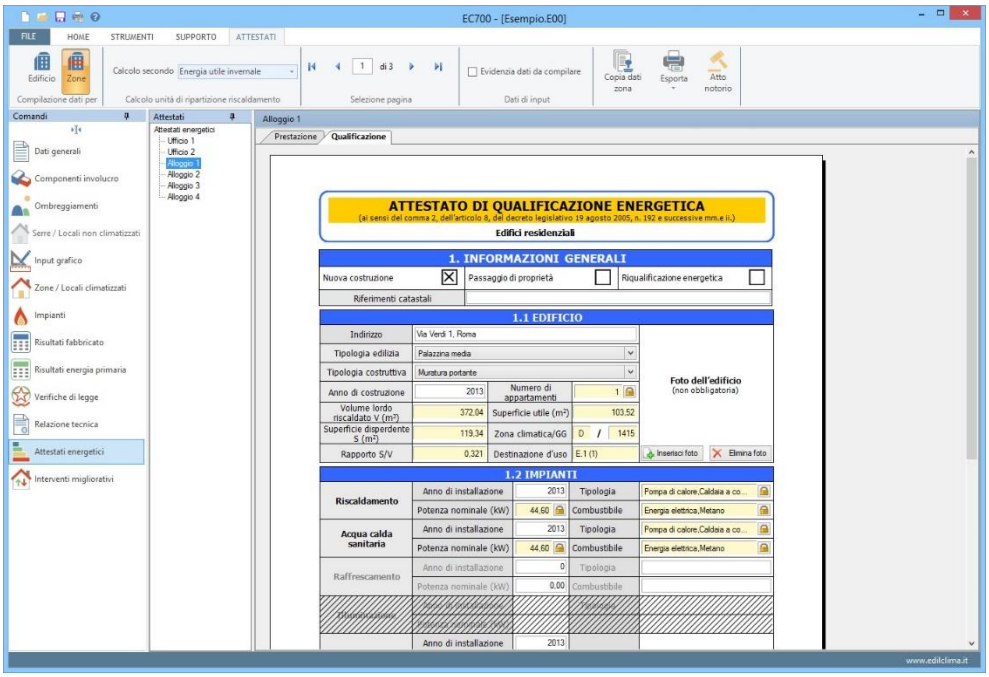
Nota

Se come "Regime normativo" è stato selezionato il **DM 26.6.2009**, nella tabella appena descritta saranno riportati i seguenti dati:

- **EPg**: indice di prestazione energetica globale della zona o dell'edificio, espresso in kWh/m^2 o kWh/m^3. Tale parametro è dato dalla somma dell'indice di prestazione energetica del riscaldamento EPi e dell'acqua calda sanitaria EPacs.
- **Classe energetica dell'edificio o della zona**: rappresenta la qualità energetica dell'edificio (o dell'unità immobiliare) e comprende le prestazioni dei singoli servizi energetici (riscaldamento e acqua calda sanitaria). La classe energetica è determinata secondo l'allegato 4 al DM 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

7.3.2 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE SECONDO DM 26.6.2009

Selezionando il nodo dell'albero relativo ad una zona (o all'edificio), si accede alla prima pagina di compilazione dell'attestato di qualificazione energetica.



La compilazione risulta particolarmente facilitata dalla possibilità di immettere i dati direttamente nel modello riportato all'**allegato 5** delle **Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici** (D.M. 26.6.2009).
Si riportano di seguito alcune indicazioni e suggerimenti per la compilazione dell'attestato di prestazione energetica.

COMPILAZIONE PAGINA 1

Sezione EDIFICIO

1.1 EDIFICIO				
Indirizzo				Foto dell'edificio (non obbligatoria)
Tipologia edilizia	Palazzina media			
Tipologia costruttiva	Mista			
Anno di costruzione	2010	Numero di appartamenti	1	
Volume lordo riscaldato V (m³)	404,44	Superficie utile (m²)	104,50	
Superficie disperdente S (m²)	275,73	Zona climatica/GG	E / 2404	
Rapporto S/V	0,682	Destinazione d'uso	E.1 (1)	Inserisci foto / Elimina foto

Nella sezione sono richieste l'indirizzo dell'edificio, la **tipologia edilizia** e la **tipologia costruttiva** dell'edificio (inserire la descrizione desiderata oppure sceglierla dalla casella combinata corrispondente), l'anno di costruzione dell'immobile oggetto di certificazione ed eventualmente il numero di appartamenti (se diverso da quello proposto).

Sono inoltre riportate le caratteristiche dimensionali dell'edificio o dell'unità immobiliare: volume lordo riscaldato V (m^3), superficie disperdente lorda S (m^2), rapporto di forma S/V (m^{-1}) e superficie utile calpestabile (m^2).

Infine con i pulsanti INSERISCI FOTO ed ELIMINA FOTO, è possibile gestire l'inserimento di un'immagine dell'immobile oggetto di qualificazione.

Sezione IMPIANTI

1.2 IMPIANTI				
Riscaldamento	Anno di installazione	0	Tipologia	Pompa di calore,Caldaia a co...
	Potenza nominale (kW)	36,20	Combustibile	Energia elettrica,Metano
Acqua calda sanitaria	Anno di installazione	0	Tipologia	Pompa di calore,Caldaia a co...
	Potenza nominale (kW)	36,20	Combustibile	Energia elettrica,Metano
Raffrescamento	Anno di installazione	0	Tipologia	
	Potenza nominale (kW)	0,00	Combustibile	
Illuminazione	Anno di installazione		Tipologia	
	Potenza nominale (kW)			
Fonti rinnovabili	Anno di installazione	0		
	Energia annuale prodotta	0 kWh$_t$ / 0 kWh$_e$	Tipologia	

Nella sezione sono richieste le principali caratteristiche degli impianti termici presenti nell'edificio.

Alcuni dei dati vengono **acquisiti automaticamente** dal programma in funzione delle caratteristiche dell'impianto inserite dal progettista (campi a sfondo giallo).
È sempre possibile modificare i dati riportati, sbloccando i relativi lucchetti.
Per le **fonti rinnovabili**, il programma riporta separatamente l'eventuale contributo dei pannelli solari termici (kWh$_t$) e dei pannelli fotovoltaici (kWh$_e$).

Sezione PROGETTAZIONE e COSTRUZIONE

Nella sezione PROGETTAZIONE sono riportati i dati anagrafici dei progettisti, dell'isolamento e dell'impianto termico, precedentemente inseriti nella maschera "Dati generali" (paragrafo 5.1.1.3).

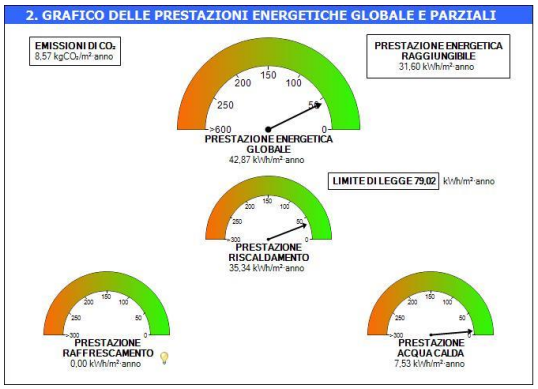
Nella sezione COSTRUZIONE sono riportati i dati anagrafici dei direttori lavori, dell'isolamento e dell'impianto termico, precedentemente inseriti nella maschera "Dati generali" (paragrafo 5.1.1.3).

Per la modifica di tali dati occorrerà quindi accedere alla maschera "Dati generali" nella sezione relativa all'elenco dei professionisti che intervengono nella progettazione del lavoro.

COMPILAZIONE PAGINA 2

Sezione GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI

La sezione riporta le **prestazioni energetiche parziali** (riscaldamento, acqua sanitaria e raffrescamento) e la rappresentazione grafica delle stesse come indicato dalle Linee guida nazionali per la certificazione energetica (**cruscotti**).



La **prestazione energetica raffrescamento** assumerà sempre **un valore nullo** poiché, ai sensi dell'allegato A, punto 3 del D.M. 26.6.2009 (Linee guida per la certificazione energetica degli edifici) si considerano solamente gli indici di prestazione di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari.

Per la climatizzazione estiva è prevista solo una valutazione qualitativa delle caratteristiche dell'involucro, riportata alla pagina 3 dell'attestato di qualificazione energetica.

Le **emissioni di CO_2** sono calcolate in funzione del **Fattore di emissione CO_2** del combustibile adottato per l'impianto di riscaldamento e/o di produzione dell'acqua calda sanitaria, specificato nei dati del generatore di calore.

La **prestazione energetica raggiungibile** verrà compilata a seguito delle indicazioni inserite dal progettista nella successiva sezione "RACCOMANDAZIONI".

> ***Nota***
>
> A seconda della categoria di appartenenza dell'edificio o dell'unità immobiliare, **tutti gli indici** sono espressi in riferimento al m^2 di superficie utile (per edifici residenziali) o in riferimento al m^3 di volume lordo riscaldato (terziario ed industriale).

Sezione DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

La sezione riporta i dati delle **prestazioni energetiche parziali** dei singoli servizi presenti nell'edificio: raffrescamento, riscaldamento e acqua calda sanitaria.

3. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI

3.1 RAFFRESCAMENTO		3.2 RISCALDAMENTO		3.3 ACQUA CALDA SANITARIA		3.4 ILLUMINAZIONE	
Indice energia primaria (EPe)		Indice energia primaria (EPi)	35,34	Indice energia primaria (EPacs)	7,53	Indice energia primaria (EPill)	
Indice energia primaria limite di legge		Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05)	79,02			Indice energia primaria limite di legge	
Indice involucro (EPe,invol)	14,63	Indice involucro (EPi,invol)	34,02				
Rendimento impianto		Rendimento medio stagionale impianto (ηg)	92,66	Fonti rinnovabili	13,52	Fonti rinnovabili	
Fonti rinnovabili		Fonti rinnovabili (termico)	0,00				
		(elettrico)	0,00				

Tutti i dati presenti in tabella vengono **acquisiti automaticamente** dal programma in funzione delle caratteristiche del sistema edificio-impianto inserite dal progettista.

Limitatamente agli indici energia primaria per riscaldamento (EP_i) e per acqua sanitaria (EP_{acs}), sbloccando i relativi lucchetti, è possibile inserire un valore desiderato.

Tale modifica comporterà l'aggiornamento dei grafici (cruscotti) visualizzati nella parte superiore della pagina.

La parte relativa all'illuminazione non è attiva, poiché il D.M. 26.6.2009 considera solamente gli indici di prestazione energetica per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Sezione RACCOMANDAZIONI

Inserire gli interventi di risparmio energetico suggeriti per migliorare la prestazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare. Per ogni intervento indicare:

- una descrizione sintetica del tipo di intervento;
- la prestazione o la classe energetica raggiungibile a seguito dell'intervento previsto;
- tempo di ritorno dell'intervento.

Nota

Il D.M. 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (articolo 8, punto 1) indica come elemento essenziale del certificato energetico " … *l'individuazione delle opportunità di intervento per il miglioramento della prestazione energetica in relazione alle soluzioni tecniche proponibili, ai rapporti costi-benefici e ai tempi di ritorno degli interventi necessari per realizzarle*".

COMPILAZIONE PAGINA 3

Sezione CLASSIFICAZIONE PROPOSTA



La **classe energetica proposta** dell'edificio viene determinata in accordo con l'Allegato 4 del D.M. 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica dell'edificio.

La metodologia di calcolo adottata dal programma è conforme alle Specifiche Tecniche UNI/TS 11300 ed alle norme ad esse correlate. Il campo è compilato automaticamente in base a quanto specificato nella maschera "Dati software" richiamabile con l'omonimo pulsante dal menù "Strumenti" della barra multifunzione.

La **qualità dell'involucro proposta per il raffrescamento estivo** è determinata secondo la tabella di seguito riportata, in accordo con il paragrafo 6.1 del D.M. 26.6.2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

EPe,invol [kWh/m²anno]	Qualità prestazionale
EPe,invol < 10	I
10 ≤ EPe,invol < 20	II
20 ≤ EPe,invol < 30	II
30 ≤ EPe,invol < 40	IV
EPe,invol ≥ 40	V

L'indice di prestazione $EP_{e,invol}$ è dato dal rapporto tra il fabbisogno di energie termica utile per il raffrescamento dell'edificio o della singola unità immobiliare (calcolato secondo UNI/TS 11300-1) e la superficie calpestabile del volume climatizzato.

Nota

Per **tutte le destinazioni d'uso**, l'indice di prestazione $EP_{e,invol}$ per la determinazione della qualità prestazionale è sempre **espresso in kWh/m²**.

Sezione TECNICO ABILITATO

Nella sezione sono richiesti i dati anagrafici del tecnico abilitato che provvede alla redazione dell'attestato di qualificazione energetica. Per richiamare un tecnico già presente nell'archivio professionisti, selezionare l'apposito pulsante.



Nota

Per la creazione o la modifica di un professionista occorre accedere all'**archivio professionisti** mediante l'apposito pulsante della maschera "Dati generali" (paragrafo 5.1.1.3).

Sezione SOFTWARE

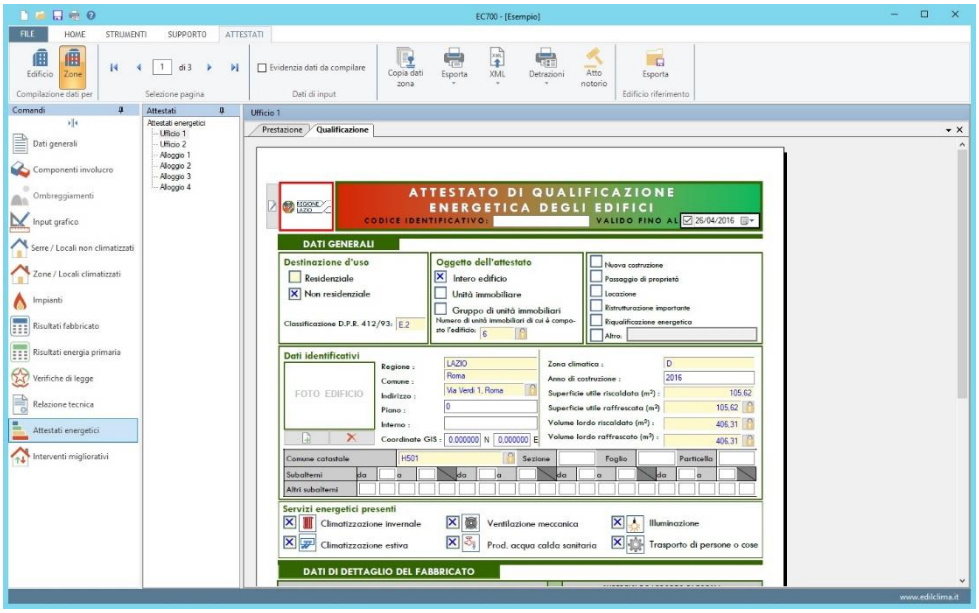
Nella sezione software sono riportati i dati relativi alla denominazione del software, al produttore ed alla dichiarazione di rispondenza alle norme UNI/TS 11300. I campi sono compilati automaticamente dal programma in base a quanto

specificato nella maschera “Dati software”, richiamabile con l’omonimo pulsante del menù “Strumenti” della barra multifunzione.

I certificati di conformità alle norme UNI/TS sono disponibili sul sito www.edilclima.it oppure selezionando il pulsante VALIDAZIONE SOFTWARE posto nella barra multifunzione della scheda “Supporto”.

7.3.3 ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE SECONDO DM 26.6.2015

Selezionando il nodo dell’albero relativo ad una zona (o all’edificio), si accede alla prima pagina di compilazione dell’attestato di qualificazione energetica.



La compilazione risulta particolarmente facilitata dalla possibilità di immettere i dati direttamente nel modello riportato all’**Appendice D** del **decreto 26.6.2015** Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Si riportano di seguito alcune indicazioni e suggerimenti per la compilazione dell’attestato di prestazione energetica.

COMPILAZIONE PAGINA 1

Sezione DATI GENERALI

In questa pagina occorre inserire il codice identificativo, la data di validità dell’attestato, l’oggetto e i dati identificativi dell’immobile (riferimenti catastali e indirizzo).

Vengono infine indicati i servizi energetici conteggiati nei calcoli:

- le caselle relative a climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, ventilazione meccanica e produzione di acqua calda sanitaria vengono barrate se questi servizi sono effettivamente presenti nell’edificio reale;
- la casella relativa al servizio illuminazione è selezionata solo se l’AQE è relativo ad un edificio non residenziale (quindi per gli edifici residenziali, anche se presente, questo servizio non viene conteggiato ai fini dei calcoli);
- la casella relativa al servizio “Trasporto di persone o cose” è selezionata solo se l’AQE è relativo ad un edificio non residenziale (quindi per gli edifici residenziali, anche se presente, questo servizio non viene conteggiato ai fini dei calcoli). La compilazione di tale servizio è obbligatoria a partire dal 29 giugno 2016, data di inizio di applicazione della specifica tecnica UNI/TS 11300-6, che ne stabilisce la metodologia di calcolo.

Sezione DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

Nella sezione vengono visualizzate le principali caratteristiche dell’involucro edilizio (tipologia di strutture opache e finestrate, superfici e rapporto di forma, indicatori prestazionali dell’involucro).

Gli indici che determinano l’espressione delle facce sono rispettivamente l’energia utile ideale del fabbricato ($EP_{H,nd}$) e l’Area solare equivalente estiva combinata alla trasmittanza periodica media, come indicato al paragrafo 5.2.1 del decreto 26.6.2015.

Sezione DATI ENERGETICI GENERALI

Nella sezione vengono riportati i fabbisogni di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale e l’energia esportata (eccedenza degli eventuali pannelli fotovoltaici presenti).

COMPILAZIONE PAGINA 2

Sezione DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

La sezione riporta i dati relativi ai sistemi di generazione installati, suddivisi per servizio.
La riga "Impianti combinati" non viene mai compilata in quanto tutte le informazioni relative agli eventuali servizi gestiti in modo combinato da un unico sistema di generazione sono già riportate nelle righe precedenti.

In alcuni casi le colonne EP_{ren}, EPI_{nren} e l'efficienza media stagionale non vengono compilati poiché non sono attinenti rispetto al sistema tecnologico indicato nella colonna "Servizio energetico".

I calcoli relativi al servizio energetico "Trasporto di persone o cose" sono obbligatori a partire dal 29 giugno 2016, data di inizio di applicazione della specifica tecnica UNI/TS 11300-6, che stabilisce la metodologia di calcolo.

Sezione SOFTWARE UTILIZZATO

Nella sezione sono riportati i dati relativi alla denominazione del software, al produttore ed alla dichiarazione di rispondenza alle norme UNI/TS 11300. I campi sono compilati automaticamente dal programma in base a quanto specificato nella maschera "Dati software", richiamabile con l'omonimo pulsante del menù "Strumenti" della barra multifunzione.

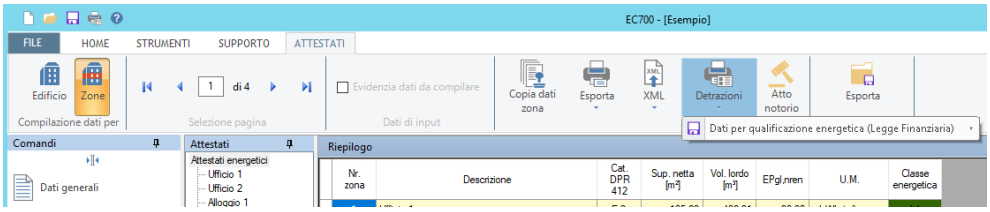
I certificati di conformità alle norme UNI/TS sono disponibili sul sito www.edilclima.it oppure selezionando il pulsante VALIDAZIONE SOFTWARE posto nella barra multifunzione della scheda "Supporto".

COMPILAZIONE PAGINA 3

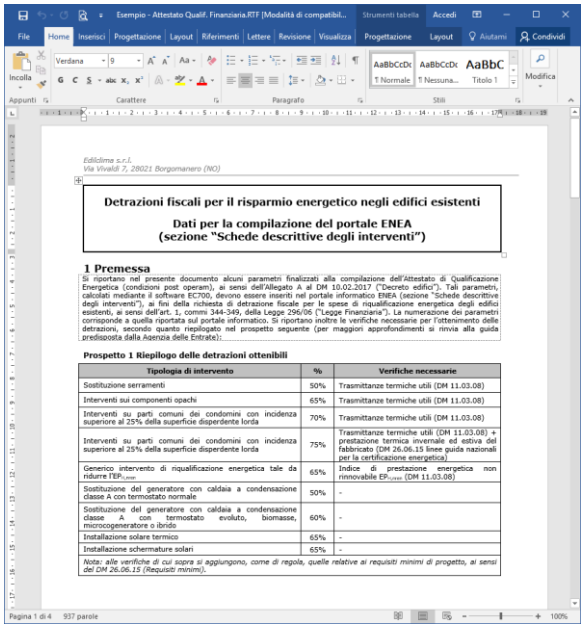
La pagina 3 riporta i campi riguardanti il soggetto compilatore, i dati sono richiamabili attraverso l'archivio professionisti, selezionando l'apposito pulsante.

7.3.4 STAMPA DATI PER DETRAZIONI (pratiche antecedenti il 6 ottobre 2020)

Il modulo EC701 consente di esportare in formato .RTF i FP,nren dati utili ai fini della richiesta di detrazione per le spese di riqualificazione energetica ai sensi del DM 19.02.2007 "Decreto edifici" (in seguito DM 26.01.2010), le cui disposizioni si applicano prima del 6 ottobre 2020.



Selezionare il pulsante DETRAZIONI e procedere alla stampa .RTF del documento, modificabile con un programma di trattamento testi (es.: Word).



Edilclima s.r.l.
Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)

Detrazioni fiscali per il risparmio energetico negli edifici esistenti

Dati per la compilazione del portale ENEA
(sezione "Schede descrittive degli interventi")

1 Premessa

Si riportano nel presente documento alcuni parametri finalizzati alla compilazione dell'Attestato di Qualificazione Energetica (condizioni post operam), ai sensi dell'Allegato A al DM 10.02.2017 ("Decreto edifici"). Tali parametri, calcolati mediante il software EC700, devono essere inseriti nel portale informatico ENEA (sezione "Schede descrittive degli interventi"), ai fini della richiesta di detrazione fiscale per le spese di riqualificazione energetica degli edifici esistenti, ai sensi dell'art. 1, commi 344-349, della Legge 296/06 ("Legge Finanziaria"). La numerazione dei parametri corrisponde a quella riportata sul portale informatico. Si riportano inoltre le verifiche necessarie per l'ottenimento delle detrazioni, secondo quanto riepilogato nel prospetto seguente (per maggiori approfondimenti si rinvia alla guida predisposta dalla Agenzia delle Entrate):

Prospetto 1 Riepilogo delle detrazioni ottenibili

Tipologia di intervento	%	Verifiche necessarie
Sostituzione serramenti	50%	Trasmittanze termiche utili (DM 11.03.08)
Interventi sui componenti opachi	65%	Trasmittanze termiche utili (DM 11.03.08)
Interventi su parti comuni dei condomini con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda	70%	Trasmittanze termiche utili (DM 11.03.08)
Interventi su parti comuni dei condomini con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda	75%	Trasmittanze termiche utili (DM 11.03.08) + prestazione termica invernale ed estiva del fabbricato (DM 26.06.15 linee guida nazionali per la certificazione energetica)
Generico intervento di riqualificazione energetica tale da ridurre l'EP$_{H,nren}$	65%	Indice di prestazione energetica non rinnovabile EP$_{H,nren}$ (DM 11.03.08)
Sostituzione del generatore con caldaia a condensazione classe A con termostato normale	50%	-
Sostituzione del generatore con caldaia a condensazione classe A con termostato evoluto, biomasse, microcogeneratore o ibrido	60%	-
Installazione solare termico	65%	-
Installazione schermature solari	65%	-

Nota: alle verifiche di cui sopra si aggiungono, come di regola, quelle relative ai requisiti minimi di progetto, ai sensi del DM 26.06.15 (Requisiti minimi).

7.4 VERIFICHE CAM - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Nella scheda “Regime normativo” della maschera “Dati generali” selezionare la relativa option per attivare le verifiche **CAM - Criteri Ambientali Minimi**, secondo le prescrizioni del DM 11.10.2017 o del DM 23.06.2022 (vigente dal 4.12.2022).



7.4.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI SECONDO DM 11.10.2017

L’abilitazione delle verifiche CAM comporta l’attivazione di nuove schede e sezioni, i cui dati di input risultano aggiuntivi rispetto a quelli attualmente già previsti.

In particolare saranno attivati tutti i dati di input relativi ai **profili orari di utilizzo** (tendaggi, chiusure oscuranti, profili delle zone e dei locali) e verranno richiesti i dati aggiuntivi riportati al paragrafo 7.4.1.1.

Attenzione

Selezionando le **verifiche CAM** verranno disabilitate le prescrizioni relative ai requisiti minimi nazionali e regionali e verrà disattivato il pulsante RELAZIONE TECNICA nella barra multifunzione.

7.4.1.1 DATI AGGIUNTIVI

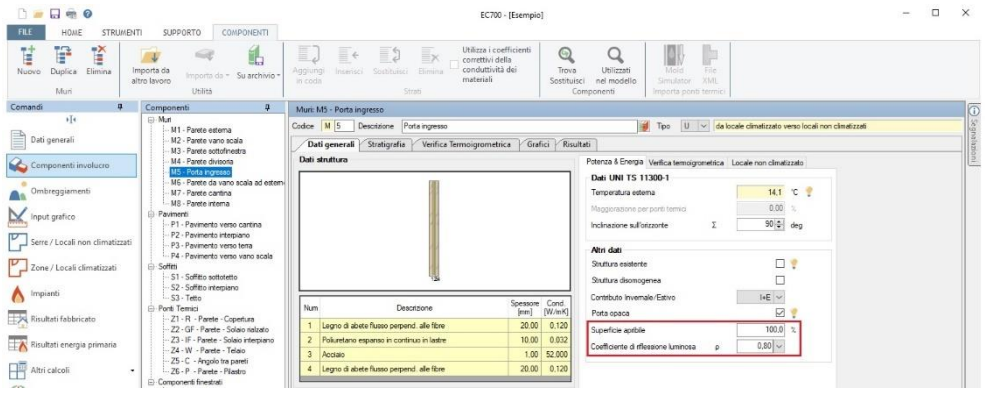
I dati aggiuntivi richiesti per le verifiche CAM - Criteri ambientali Minimi sono relativi alle seguenti maschere:

- componenti opachi (muri soffitti, pavimenti);
- componenti finestrati;
- locale climatizzato;
- dati input grafico.

COMPONENTI OPACHI

Per i componenti opachi sono richiesti i dati aggiuntivi di seguito elencati.

- **Superficie apribile**: il campo è attivo solo se è presente il check “Porta opaca” ed occorre indicare la quota parte apribile del serramento opaco in termini percentuali. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 2.3.5.2 Areazione naturale e ventilazione meccanica controllata.
- **Coefficiente di riflessione luminosa ρ**: scegliere il coefficiente di riflessione luminosa in funzione del tipo di finitura interna del componente opaco, con possibilità di scegliere il valore dalla casella combinata corrispondente. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 2.3.5.1 Illuminazione naturale e del calcolo del **fattore medio di luce diurna**.



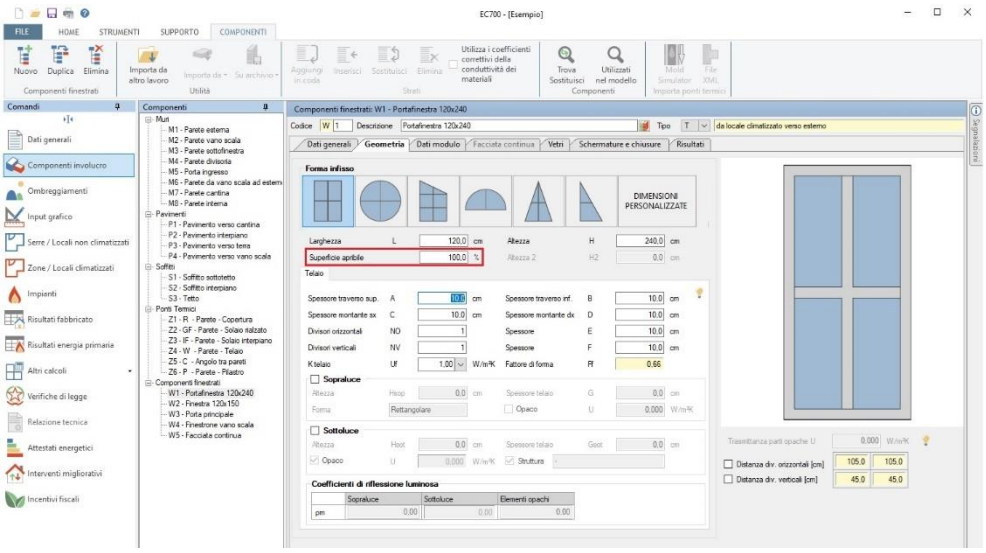
Nota

Alle strutture non disperdenti (eventualmente utilizzate all'interno dell'input grafico) saranno associati i seguenti valori di default del coefficiente di riflessione luminosa ρ:

- ρ = 0,8 per muri e soffitti;
- ρ = 0,5 per pavimenti.

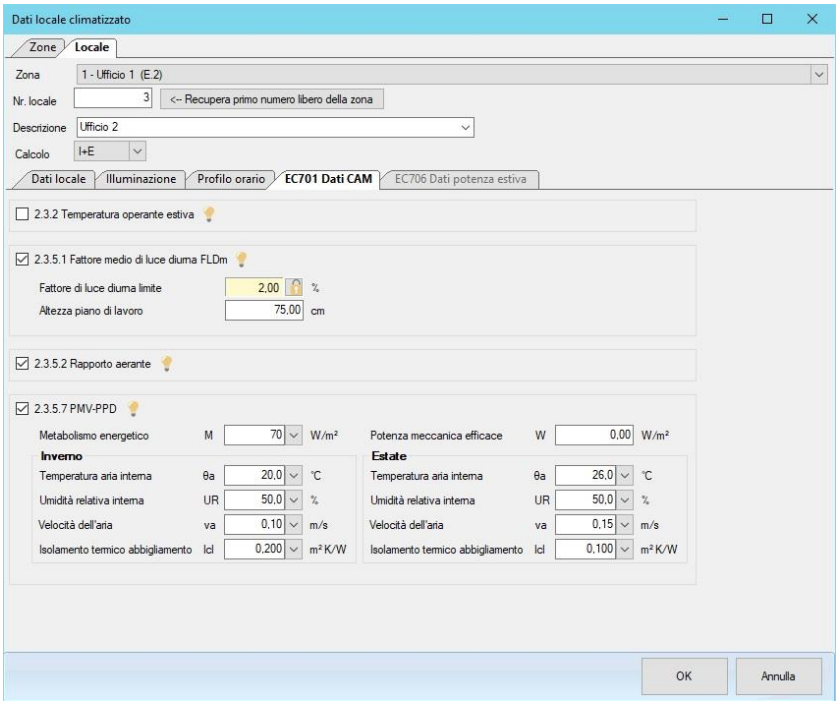
COMPONENTI FINESTRATI

Nella scheda "dimensione serramento" dei componenti finestrati, occorre specificare la **superficie apribile** ovvero la quota parte apribile del serramento in termini percentuali. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 2.3.5.2 Areazione naturale e ventilazione meccanica controllata.



LOCALE CLIMATIZZATO

Nella scheda "EC701 Dati CAM", occorre scegliere i locali climatizzati da includere nel calcolo dei Criteri Ambientali Minimi, ponendo il segno di spunta a fianco delle rispettive voci.



In particolare è possibile abilitare i seguenti criteri:

- **Criterio 2.3.2 Prestazione energetica (Temperatura operante estiva)**: l'abilitazione di tale criterio comporta, per il locale selezionato, il calcolo della temperatura operante, con riferimento al giorno più caldo della stagione estiva. La

verifica va effettuata per l'ambiente dell'edificio destinato alla permanenza di persone (con l'esclusione quindi dei locali di servizio e i disimpegni) ritenuto più sfavorevole.

- **Criterio 2.3.5.1 Illuminazione naturale (Fattore medio di luce diurna FLDm)**: l'abilitazione di tale criterio comporta, per il locale selezionato, il calcolo del fattore medio di luce diurna che deve risultare superiore al **valor limite previsto dal DM 11.10.2017 pari al 2%** (valore di default proposto dal programma). È possibile impostare un valor limite differente, aprendo il relativo lucchetto e scegliendolo eventualmente dalla casella combinata corrispondente. Tale funzionalità è utile nel caso in cui normative specifiche richiedano un valor limite differente da quello del decreto.

  Ai fini del calcolo, e per gli edifici non residenziali, occorre inoltre specificare l'**altezza del piano di lavoro**.

  La verifica deve essere svolta per tutti i locali regolarmente occupati, in cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo e/o residenziale per almeno un'ora al giorno.

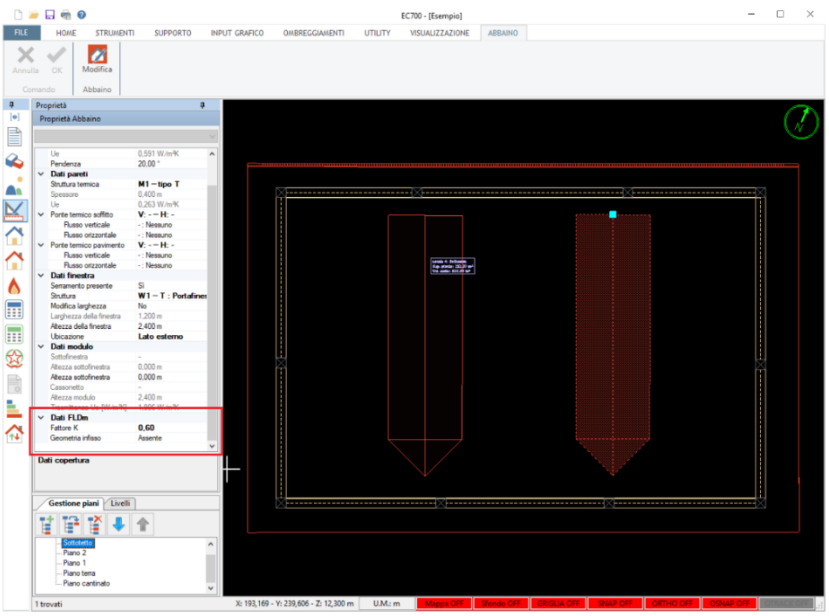
> ***Attenzione***
> Il calcolo del **fattore medio di luce diurna** richiede necessariamente l'utilizzo dell'input grafico delle superfici per poter conoscere dettagliatamente la geometria del locale e la disposizione dei componenti finestrati.
> In assenza della modellazione grafica, il calcolo del fattore medio di luce diurno non verrà effettuato.

- **Criterio 2.3.5.2 Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata (Rapporto aerante)**: l'abilitazione di tale criterio comporta la verifica del rapporto aerante per il locale selezionato, finalizzata a garantire l'aerazione naturale diretta tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale.
- **Criterio 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico (PMV-PPD)**: l'abilitazione di tale criterio comporta il calcolo del PMV (Voto medio previsto) e del PPD (percentuale prevista di insoddisfatti), finalizzato ad assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna.

  L'abilitazione di tale criterio comporta l'inserimento dei seguenti dati:
  - **Metabolismo energetico M [W/m^2]**, da compilare in funzione del tipo di attività svolta dai soggetti presenti nel locale; dalla casella combinata è possibile richiamare i valori proposti dalla UNI EN ISO 7730 - Prospetto 1;
  - **Potenza meccanica efficace W [W/m^2]**, scambiata tra corpo umano e l'ambiente;
  - **Temperatura interna dell'aria θ_a [°C]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Umidità relativa interna UR [%]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Velocità dell'aria v_a [m/s]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Isolamento termico dell'abbigliamento Icl [m^{2}K/W]**, da compilare in funzione del tipo di vestiario indossato dai soggetti presenti nel locale; dalla casella combinata è possibile richiamare i valori proposti dalla UNI EN ISO 7730 - Prospetto C.1.

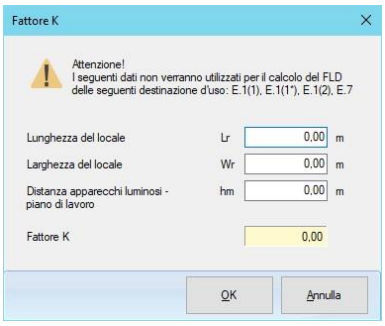
INPUT GRAFICO

L'abilitazione delle verifiche CAM comporta anche l'inserimento di alcuni dati all'interno del modulo grafico, finalizzati al calcolo del fattore di luce diurna. In presenza di **shed**, **abbaini** e **lucernari** su una copertura, è necessario compilare la sezione "**Dati FLDm**" nelle proprietà dell'elemento.

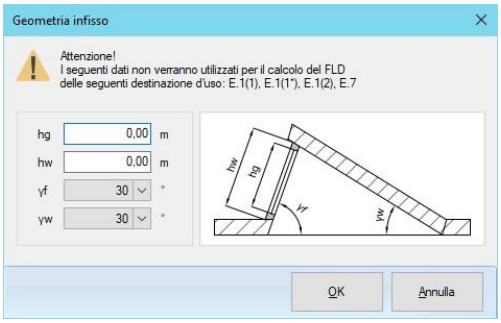


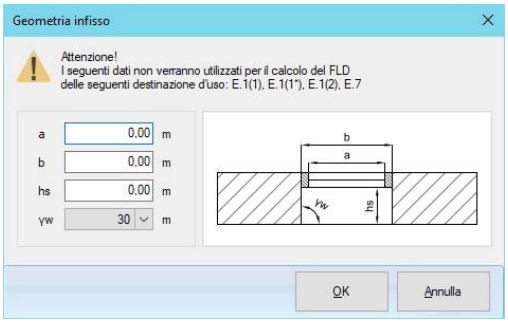
In particolare verranno richiesti:

- **Fattore K**, indice che classifica la forma del locale. Selezionando il pulsante ... è possibile richiamare la maschera sottostante in cui specificare i dati geometrici del locale necessari al calcolo del fattore K: Lunghezza e larghezza del locale e distanza degli apparecchi luminosi dal piano di lavoro.



- **Geometria infisso**: selezionando il pulsante ... è possibile richiamare le maschere sottostanti per l'inserimento dei dati che descrivono l'apertura dell'infisso: per abbaino e shed comparirà la maschera riportata a sinistra, per i lucernari quella di destra.



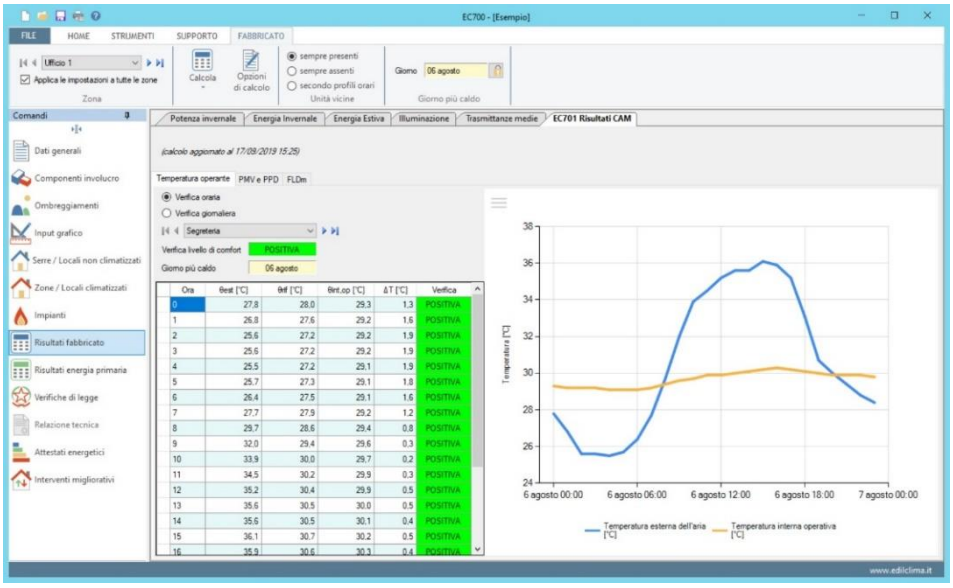


Attenzione

I dati relativi a **Fattore K** e **Geometria infisso** non vengono utilizzati nel calcolo del fattore di luce diurna delle seguenti destinazioni d'uso: E.1(1), E.1(1*), E.1(2), E.7. Per tali destinazioni d'uso pertanto non è necessario procedere alla loro compilazione.

7.4.1.2 RISULTATI CAM

Selezionare il pulsante RISULTATI FABBRICATO, per accedere alla maschera di calcolo e di visualizzazione dei risultati del calcolo Criteri Ambientali Minimi secondo DM 11.10.2017.



Nella maschera sono riportate le seguenti schede con i relativi risultati:
- temperatura operante (paragrafo 7.4.1.3),
- indici PMV e PPD (paragrafo 7.4.1.4),
- fattore medio di luce diurna FLDm (paragrafo 7.4.1.5).

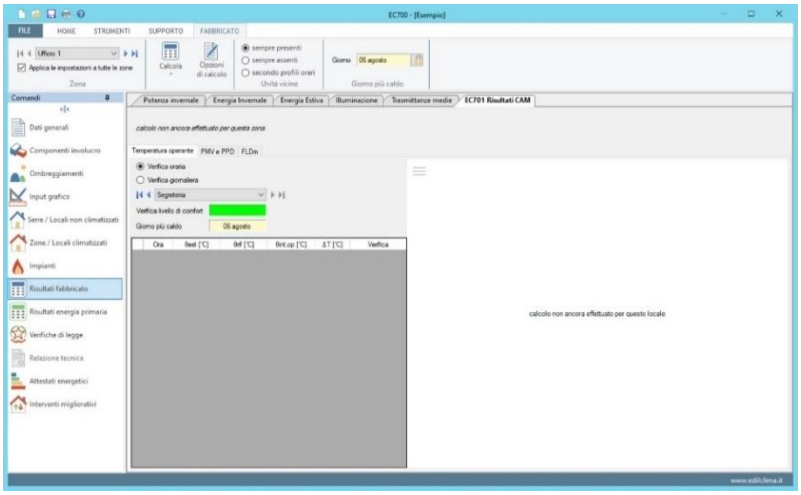
I risultati riportati nelle schede sopra indicate, saranno utilizzati nella successiva maschera "Verifiche di legge" dedicata alle prescrizioni relative ai Criteri Ambientali Minimi - CAM (paragrafo 7.4.2).

Attenzione

Accedendo per la prima volta alla maschera dei risultati del calcolo orario, le zone non saranno state ancora calcolate e sarà visualizzata la frase "*Calcolo non ancora effettuato per questo locale*".



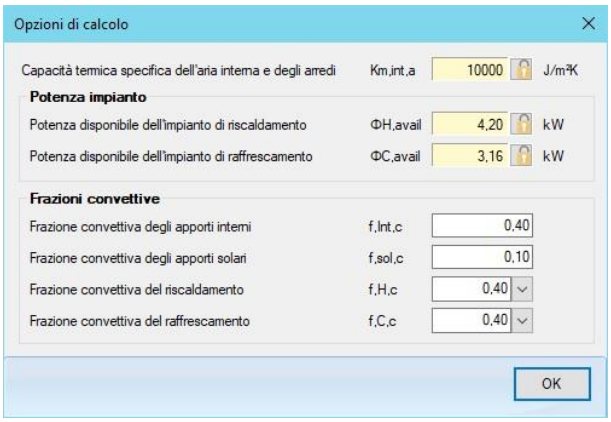
Una volta selezionate le opzioni di calcolo desiderate premere il relativo pulsante per procedere al calcolo dinamico orario per i locali della zona corrente o di tutte le zone presenti nel lavoro.



Una volta eseguito il calcolo, nella parte alta della maschera, viene visualizzato un messaggio indicante data e ora dell'ultimo calcolo orario effettuato (esempio: "*calcolo aggiornato al 14/01/2019 14:30*"): poiché il **calcolo orario dinamico non viene eseguito automaticamente dal programma** ogni volta che si accede alla relativa scheda (contrariamente a quanto accade per tutti gli altri calcoli mensili eseguiti dal programma), tale informazione risulta particolarmente utile per sapere quando è stato effettuato/aggiornato l'ultimo calcolo orario della zona selezionata.

I comandi presenti nella barra multifunzione consentono di effettuare le operazioni di seguito riportate.

- Visualizzazione dei risultati per una determinata zona, selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo la zona direttamente dalla casella combinata, e possibilità di applicare le **impostazioni di calcolo** a tutte le zone presenti nel lavoro oppure alla sola zona selezionata.
- Con il pulsante CALCOLA è possibile scegliere se effettuare il calcolo dinamico orario solo per **i locali della zona corrente** oppure per **tutti i locali delle zone** presenti nel lavoro.
- Selezionare il pulsante **OPZIONI DI CALCOLO** per visualizzare le opzioni richieste ai fini del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1.



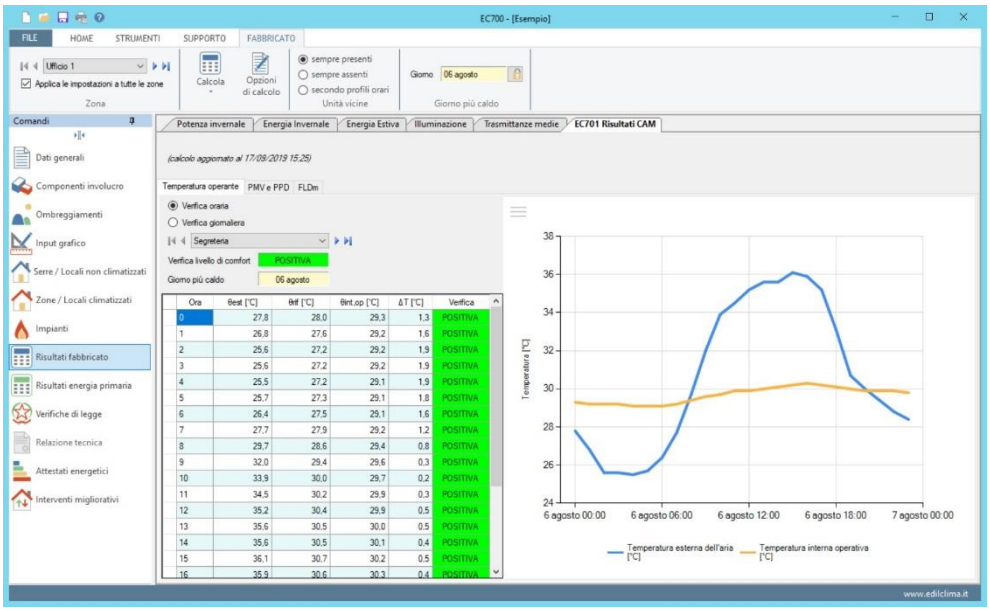
In particolare occorre inserire i dati di seguito elencati.

- **Capacità termica specifica dell'aria interna e degli arredi**, espressa in J/m^{2}K: il programma propone a lucchetto chiuso, il valore convenzionale previsto dalla UNI EN ISO 52016-1.
- **Potenza disponibile dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento**, espressa in kW: il valore proposto a lucchetto chiuso è calcolato dal programma in funzione dei generatori inseriti per tali servizi nella maschera "Impianti".
- **Frazioni convettive** degli apporti interni, degli apporti solari e dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento: tali frazioni identificano l'influenza del parametro sul bilancio termico dell'aria interna della zona. Il complemento a uno di tali frazioni invece, indica l'influenza del parametro sulla temperatura superficiale interna delle strutture disperdenti della zona.
  Le frazioni convettive del riscaldamento e raffrescamento dipendono dal **tipo di emettitore**: mediante la relativa casella combinata è possibile selezionare il valore desiderato.

- Scegliere la modalità di gestione delle unità vicine: l'opzione "**Unità vicine sempre assenti**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario tutti gli elementi di tipo N presenti all'interno del lavoro; viceversa quando è selezionata l'opzione "**Unità vicine sempre presenti**" gli elementi di tipo N vengono ignorati nel bilancio termico orario.
  L'opzione "**Unità vicine secondo profili orari**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario, tutti gli elementi di tipo N, secondo il profilo orario di occupazione inserito nella scheda dei componenti opachi e finestrati (paragrafo 9.2.1).
- Nella sezione "**Giorno più caldo**" il programma determina in automatico il giorno più caldo della stagione estiva, analizzando i dati climatici orari della località in cui è ubicato l'edificio (paragrafo 9.1). Aprendo il relativo lucchetto è possibile scegliere un giorno differente su cui effettuare il calcolo.

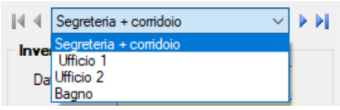
7.4.1.3 SCHEDA "TEMPERATURA OPERANTE"

La scheda riporta i risultati inerenti la verifica dello scarto in valore assoluto (ΔT) tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento, che corrisponde al livello minimo di comfort da garantire nel locale selezionato.



È possibile scegliere se effettuare una **verifica oraria** oppure una **verifica giornaliera**: nel primo caso la verifica verrà condotta per tutte le ore del giorno più caldo, nel secondo caso invece verrà condotta un'unica verifica riferita all'intero giorno.

All'interno della scheda è possibile visualizzare i risultati per locale utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il locale direttamente dalla casella combinata.



Vengono riportati i seguenti risultati:

- **Ora** del giorno a cui si riferisce la verifica;
- **Temperatura esterna dell'aria (θest)** del giorno più caldo della località in cui è ubicato l'edificio (nel caso di verifica giornaliera, verrà riportata la media delle temperature esterne orarie);
- **Temperatura di riferimento (θrif)** del locale, calcolato ai sensi del DM 11.10.2017;

- **Temperatura interna operante (θint,op)** del locale, calcolata secondo UNI EN ISO 52016-1 (nel caso di verifica giornaliera, verrà riportata la media delle temperature interne operanti);
- **Scarto in valore assoluto (ΔT)** che corrisponde al livello minimo di comfort;
- **Verifica** del livello minimo di comfort (positiva se ΔT < 4°C).

Procedura

La **temperatura operante estiva ($\theta_{int,op}$)** è calcolata con la UNI EN ISO 52016-1 con riferimento al giorno più caldo della stagione estiva ed **in assenza di impianto di raffrescamento**.

Lo **scarto in valore assoluto ΔT** è valutato in accordo con la UNI EN 15251 applicando la seguente formula:

$\Delta T = |\theta_{int,op} - \theta_{rif}|$ [°C]

dove

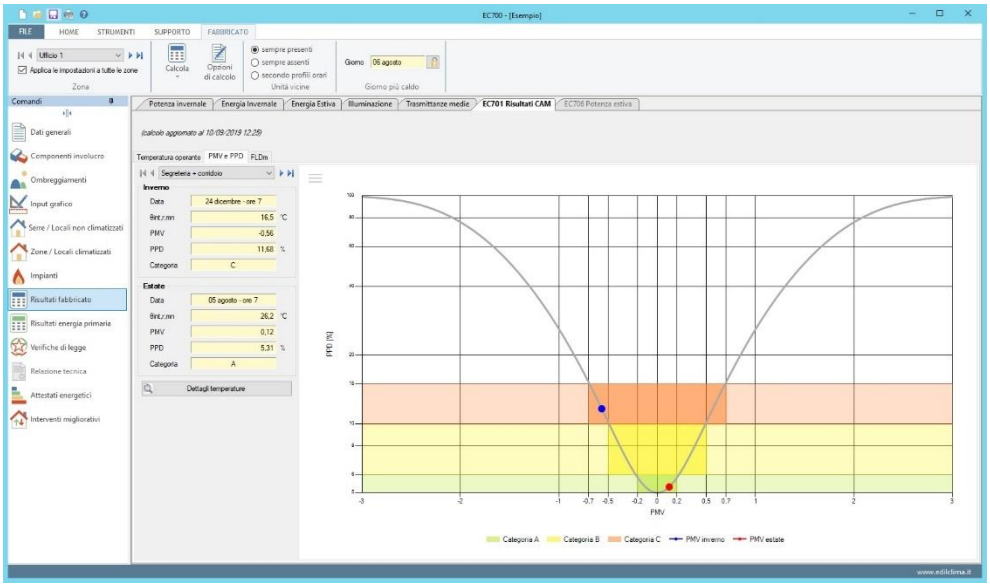
$\theta_{rif} = (0,33 * \theta_{est}) + 18,8$ [°C]

Affinché la **verifica risulti positiva** ai sensi del DM 11.10.2017, lo scarto in valore assoluto tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento (ΔT) **deve essere inferiore a 4 °C**.

L'andamento giornaliero della temperatura esterna dell'aria (θest) e della temperatura interna operante (θint,op) vengono visualizzati graficamente con possibilità **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, selezionando il pulsante , posto in alto a sinistra dell'area grafica.

7.4.1.4 SCHEDA "PMV E PPD"

Nella scheda sono riportati i valori di PMV (Voto medio previsto) e PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti), al fine della verifica del criterio 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico previsto dal DM 11.10.2017.



Il calcolo degli indici viene condotto per il **periodo invernale** ed **estivo** e per tutti i locali per i quali è stata attivata la verifica nella scheda "EC701 Dati CAM" (paragrafo 7.4.1).

Per ogni locale vengono riportati i seguenti risultati:

- **Data**: giorno adottato nel calcolo invernale ed estivo;
- **θint,r,mn [°C]**, temperatura interna media radiante del locale;
- **PMV [-]**, Voto Medio Previsto del grado di comfort dei soggetti presenti nel locale analizzato;
- **PPD [%]**, Percentuale Prevista di Insoddisfatti delle condizioni climatiche nell'ambiente analizzato;
- **Categoria**, stimata in base ai valori ottenuti di PMV e PPD e determinata ai sensi della UNI 7730.

Selezionando il pulsante Dettagli temperature è possibile visualizzare, graficamente o tabellarmente, per l'intero anno o per un periodo di tempo personalizzato, i valori orari delle seguenti grandezze:

- **Mese/Giorno/Ora** a cui si riferisce il risultato del calcolo orario;
- **Temperatura esterna dell'aria (θest)** della località in cui è ubicato l'edificio;
- **Temperatura interna dell'aria (θint,a)** del locale;

- **Temperatura interna operativa (θint,op)**, calcolata come media tra la temperatura interna dell'aria e la temperatura interna media radiante;
- **Temperatura interna media radiante (θint,r,mn)**, calcolata come media delle temperature superficiali interne degli elementi disperdenti del locale, in proporzione alla propria superficie di scambio.

Nella maschera viene infine riportato il grafico inerente alle **categorie A, B e C** calcolate ai sensi dell'Appendice A delle UNI 7730. Le fasce colorate del grafico corrispondono alle categorie indicate nella norma e funzione dell'indice PPD [%] (asse delle ordinate) e PMV (asse delle ascisse).

Categoria	Stato termico del corpo nel suo complesso	
	PPD [%]	PMV [-]
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
C	< 15	-0,7 < PMV < +0,7

Selezionando il pulsante , posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

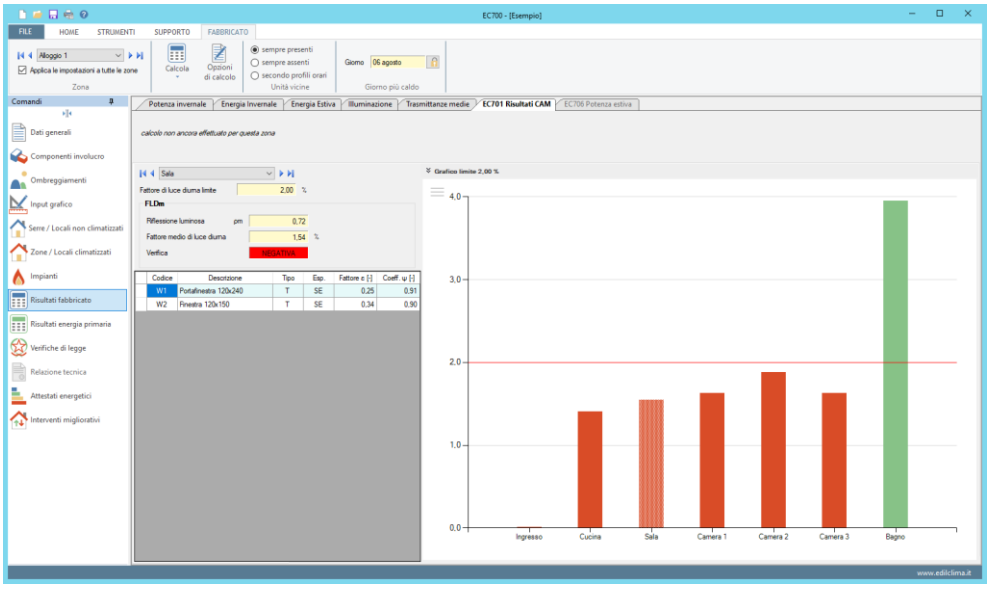
7.4.1.5 SCHEDA "FLDm"

La scheda riporta i risultati inerenti la verifica del fattore medio di luce diurna per tutti i locali per i quali è stata attivata la verifica nella scheda "EC701 Dati CAM" (paragrafo 7.4.1).

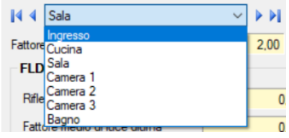
Attenzione

Il calcolo del **fattore medio di luce diurna richiede necessariamente l'utilizzo dell'input grafico** delle superfici per poter conoscere dettagliatamente la geometria del locale e la disposizione dei componenti finestrati.
In assenza della modellazione grafica, il calcolo del fattore medio di luce diurno non verrà effettuato.

Il calcolo relativo al Fattore medio di luce diurna **non è soggetto al calcolo dinamico orario** e non è quindi necessario utilizzare il comando "Calcola" posto nella barra multifunzione.



All'interno della scheda FLDm è possibile visualizzare i risultati per locale utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il locale direttamente dalla casella combinata.



Per i locali appartenenti ad una zona con destinazione d'uso E.1(1), E.1(1*), E.1(2), ed E.7 sono visualizzati i seguenti parametri:

- **Fattore medio di luce diurna limite [%]**, rispetto al quale viene stabilito l'esito della verifica;
- **Coefficiente di riflessione luminosa ρm [-]**, media dei coefficienti di riflessione luminosa delle superfici interne del locale, pesata sulle rispettive superfici;
- **Fattore medio di luce diurna [%]**, calcolato per il locale selezionato;
- Esito della verifica (positiva se **FLDm calcolato > FLDm limite)**.

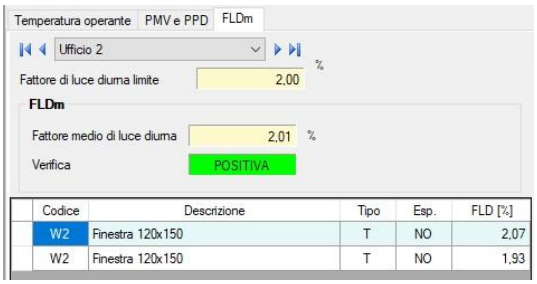
La tabella visualizzata nella medesima scheda, contiene l'elenco degli elementi finestrati presenti nel locale che hanno contribuito al calcolo del fattore di luce diurna medio. Oltre al **codice**, **descrizione, tipo** ed **esposizione** della finestra, vengono riportati:

- **Fattore finestra (ε)**, rappresentante il contributo dovuto ad eventuali aggetti verticali e orizzontali che ombreggiano l'infisso;
- **Coefficiente di riduzione del fattore finestra (ψ)**, rappresentante il contributo dovuto all'ombreggiamento generato dalla rientranza della finestra se questa è posta a filo interno o sulla mezzaria della muratura.

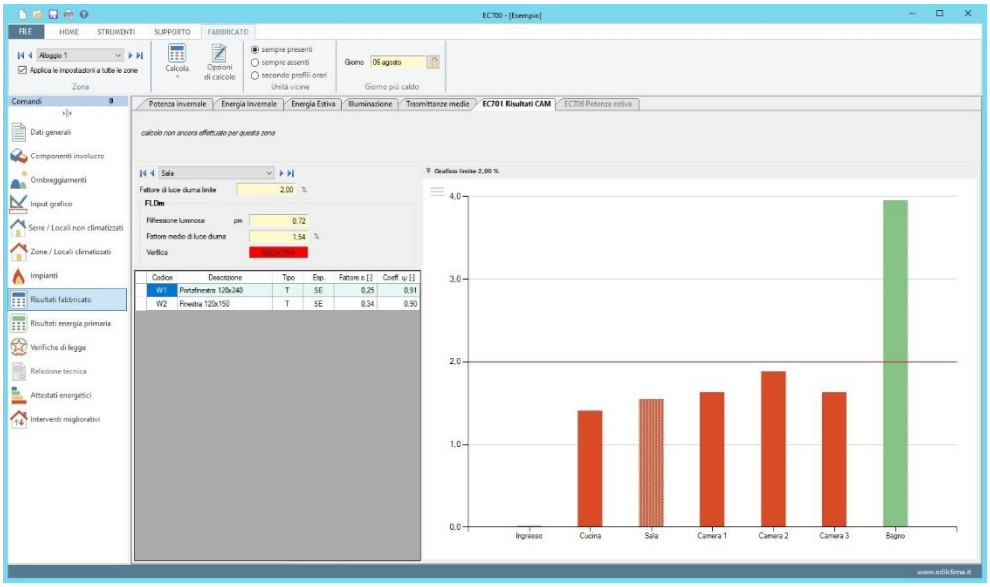
Per i locali appartenenti ad una zona con destinazione d'uso E.1(3), E.2, E.3, E.4(1), E.4(2), E.4(3), E.5, E.6(1), E.6(2), E.6(3), E.8 sono visualizzati i seguenti parametri:

- **Fattore medio di luce diurna limite**, rispetto al quale viene stabilito l'esito della verifica;
- **Fattore medio di luce diurna [%]**, calcolato per il locale selezionato;
- Esito della verifica (positiva se **FLDm calcolato > FLDm limite)**.

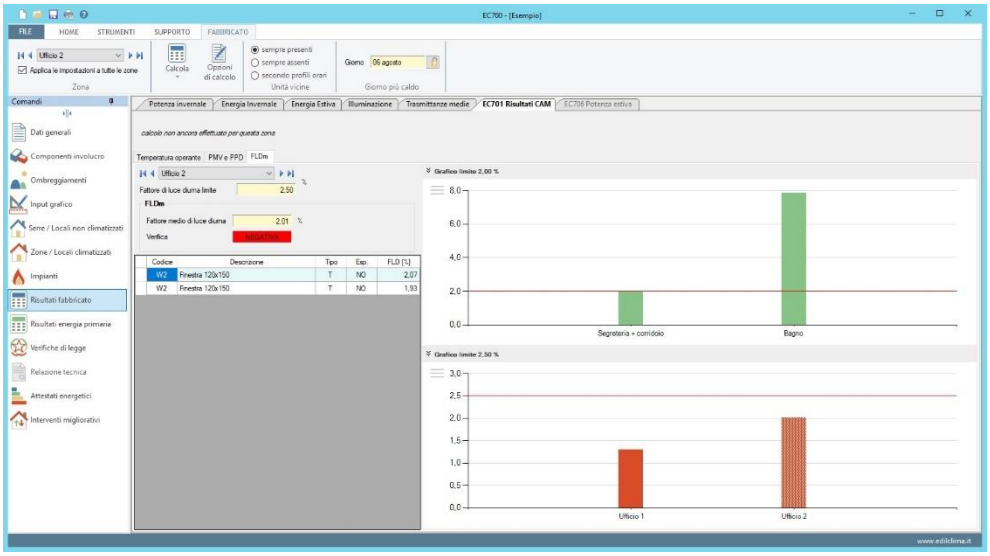
La tabella contiene l'elenco degli elementi finestrati presenti nel locale che hanno contribuito al calcolo del fattore di luce diurna medio. Per ogni finestra, oltre al **Codice**, **Descrizione**, **Tipo** ed **Esposizione**, viene riportato il valore del fattore di luce diurna FLD calcolato per quell'infisso.



Nella parte destra della maschera, viene riportato un grafico rappresentante tutti i locali appartenenti alla zona climatizzata selezionata e sottoposti alla verifica del fattore medio di luce diurna.
Ogni colonna dell'istogramma rappresenta un locale: **in rosso i locali con verifica negativa** (fattore medio di luce diurna del locale inferiore al valore limite), **in verde i locali con verifica positiva** (fattore medio di luce diurna del locale superiore al valore limite).



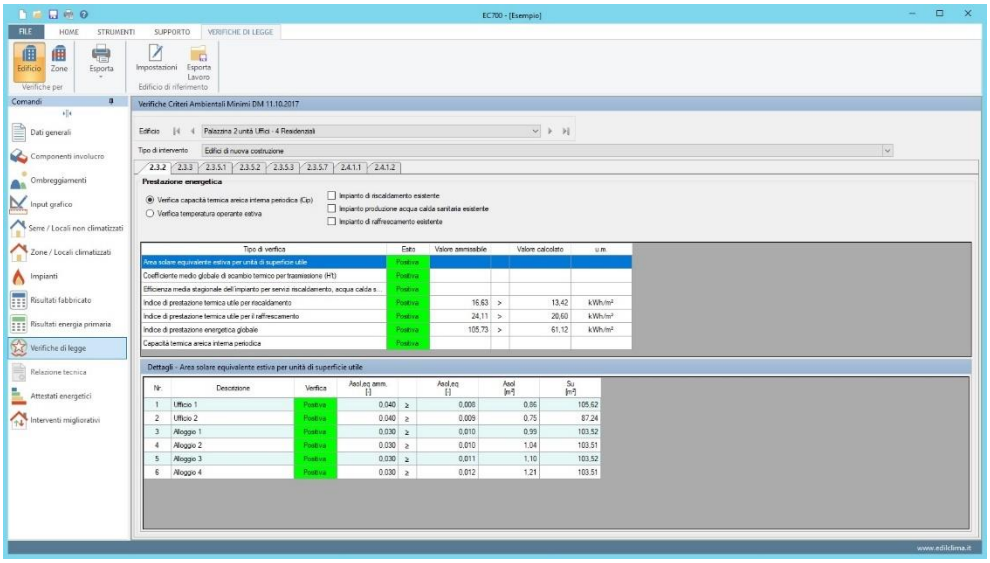
Se nella stessa zona sono presenti locali con limiti differenti del fattore medio di luce diurna, verranno mostrati più grafici che raggrupperanno i locali aventi lo stesso limite.



Selezionando il pulsante , posto in alto a sinistra di ogni grafico, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

7.4.2 VERIFICHE DECRETO 11.10.2017 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Le verifiche relative ai **Criteri Ambientali Minimi - DM 11.10.2017** vengono mostrate se è stata scelta la relativa option all'interno della maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo".



La verifica dei Criteri Ambientali Minimi è ad oggi obbligatori negli appalti pubblici per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

7.4.2.1 IMPOSTAZIONI GENERALI

In corrispondenza della maschera "Verifiche Criteri ambientali Minimi CAM 10.11.2017" sono attivi i seguenti comandi:

- **Verifiche per EDIFICIO o ZONE,** per scegliere se riferire le verifiche dei CAM alla singola zona o all'interno edificio.
- **Esporta**, per esportare in .RTF una stampa riassuntiva o dettagliata dei Criteri Ambientali Minimi previsti per l'intervento selezionato.
- **Impostazioni**, per visualizzare le caratteristiche utilizzate nella creazione dell'edificio di riferimento.
- **Esporta Lavoro,** per generare il file di EC700 in cui è stato simulato l'edificio di riferimento. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

Attenzione

Alcuni dei parametri richiamati nelle verifiche dei Criteri Minimi Ambientali fanno riferimento alle verifiche di legge secondo il **decreto 26.6.2015 Requisiti minimi** e vengono eseguite confrontando i parametri calcolati sull'edificio reale con i parametri determinati sull'edificio di riferimento.
Per tale motivo è attiva la sezione "Edificio di riferimento", con i pulsanti IMPOSTAZIONI ed ESPORTA LAVORO (paragrafo 7.1.3.1).

Per visualizzare i Criteri Ambientali Minimi sottoposti a verifica secondo il DM 11.10.2017, occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Demolizione o ricostruzione di edifici;
- Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente;
- Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente;
- Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente;
- Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio.

Quando viene selezionato il tipo di intervento, nella parte sottostante vengono attivate le schede con i relativi criteri sottoposti a verifica:

- Criterio 2.3.2 - Prestazione energetica (paragrafo 7.4.2.2);
- Criterio 2.3.3 - Approvvigionamento energetico (paragrafo 7.4.2.3);
- Criterio 2.3.5.1 - Illuminazione naturale (paragrafo 7.4.2.4);
- Criterio 2.3.5.2 - Aerazione naturale e ventilazione meccanica controllata (paragrafo 7.4.2.5);
- Criterio 2.3.5.3 - Dispositivi di protezione solare (paragrafo 7.4.2.6);
- Criterio 2.3.5.7 - Comfort termo-igrometrico (paragrafo 7.4.2.7);
- Criterio 2.4.1.1 - Disassemblabilità (paragrafo 7.4.2.8);
- Criterio 2.4.1.2 - Materia recuperata o riciclata (paragrafo 7.4.2.9).

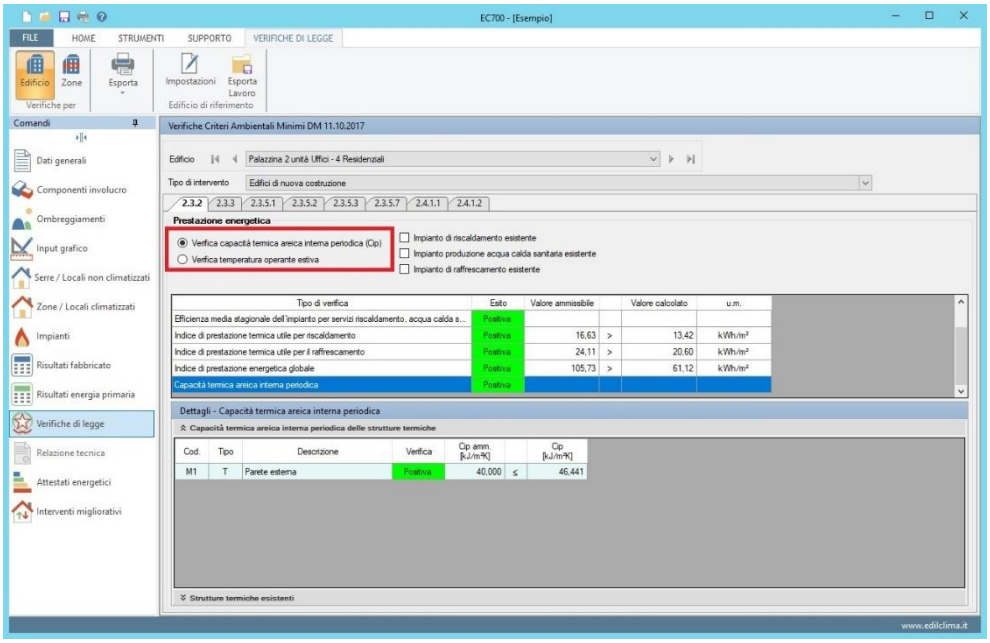
Ad ogni criterio corrisponde una serie di parametri da verificare, i cui **Dettagli** sono riportati nella parte inferiore della maschera (riferimenti normativi ed estremi di calcolo utilizzati per l'individuazione dei valori ammissibili e calcolati).

7.4.2.2 CRITERIO 2.3.2 PRESTAZIONE ENERGETICA

Per gli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e quelli di ampliamento di edifici esistenti che abbiano un volume lordo climatizzato superiore al 15% di quello esistente o comunque superiore a 500 m^3, e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, si deve garantire:

- il rispetto delle condizioni di cui al **DM 26 giugno 2015** (Allegato 1, par. 3.3 - punto 2, lett. b) che prevede l'applicazione degli indici per gli edifici pubblici, a partire dall'anno 2019;
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda una **capacità termica areica interna periodica (Cip)** riferita ad ogni singola struttura opaca dell'involucro esterno, calcolata secondo Uni EN ISO 13786, di almeno 40 kJ/m^2K oppure calcolando la **temperatura operante estiva** e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

In riferimento a quest'ultima prescrizione, nella maschera "Verifiche di legge" è possibile scegliere se effettuare la verifica della capacità termica areica interna periodica (Cip) o della temperatura operante estiva, selezionando la relativa option.



Verifica della **capacità termica areica interna periodica (Cip)**

La verifica viene condotta per tutte le strutture opache (muri, pavimenti e soffitti) confinanti con l'ambiente esterno (tipo T) ed utilizzate nell'edificio o nella singola zona. Nella sezione "Dettagli", per ogni struttura opaca, si riportano:

- **Codice**, **Tipo** e **Descrizione** della struttura opaca;
- **Cip,amm.**, valore ammissibile della capacità termica areica interna periodica, pari a 40 kJ/m^{2}K;
- **Cip**, valore calcolato della capacità termica areica interna periodica

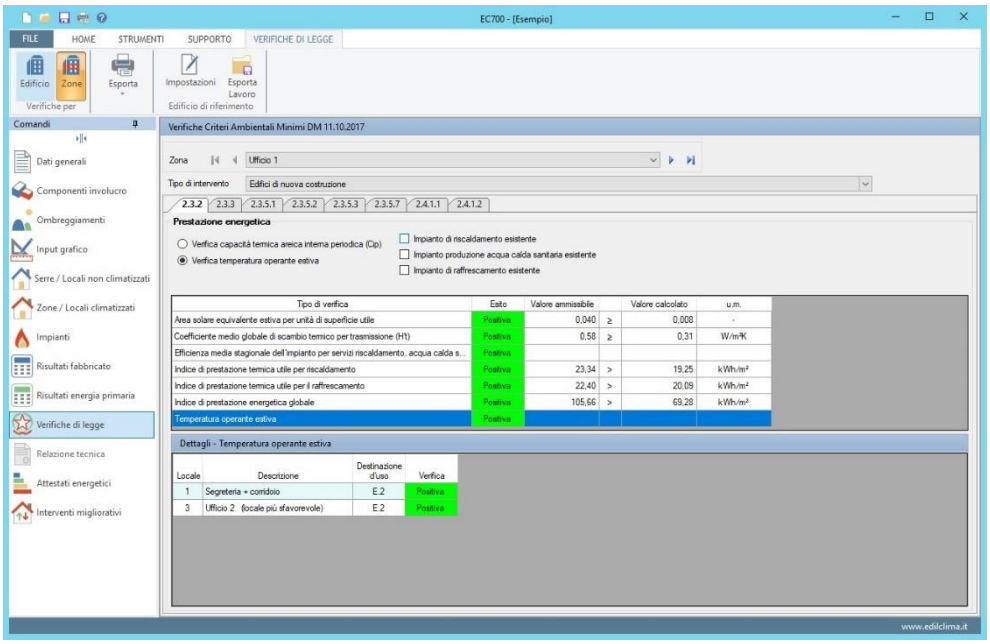
Affinché la **verifica risulti positiva** il valore della capacità termica areica interna delle strutture deve essere superiore al valore indicato nel DM 11.10.2017 e pari a 40 kJ/m^{2}K.

Nella tabella "**Strutture esistenti**" viene infine visualizzato l'elenco delle strutture opache, non sottoposte a verifica, per le quali è stato selezionato il check "Struttura esistente" (paragrafo 5.2.1).

Verifica della **temperatura operante estiva**

La verifica prevede il calcolo della temperatura operante estiva, definita nel giorno più caldo e per l'ambiente dell'edificio destinato alla permanenza di persone ritenuto più sfavorevole (paragrafo 7.4.1.3).

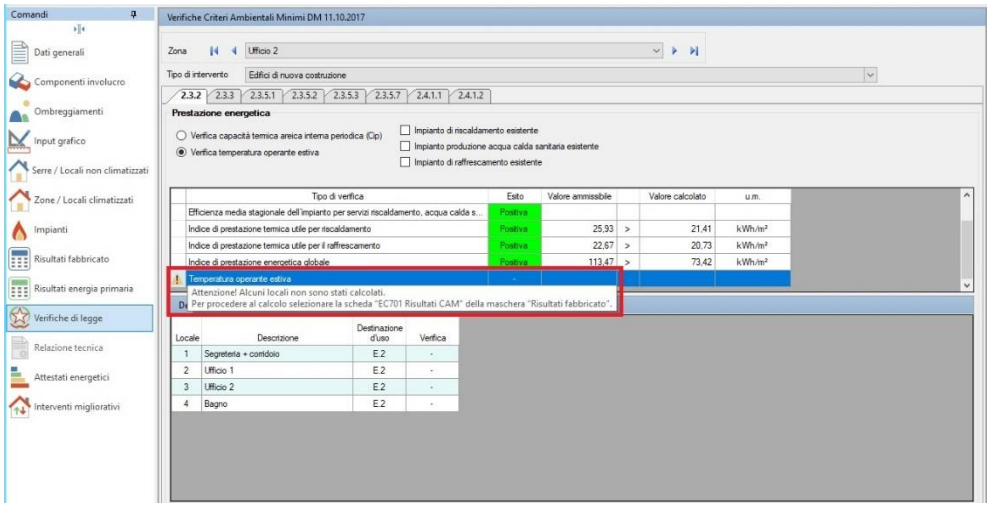
Nella sezione "Dettagli" della verifica si riporta l'elenco dei locali per i quali è stata attivata la verifica del criterio 2.3.2 scheda "EC701 Dati CAM" (paragrafo 7.4.2.2) con la rispettiva verifica positiva o negativa.



In particolare la verifica risulta POSITIVA quando lo scarto in valore assoluto (ΔT) tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento (che corrisponde al livello minimo di comfort) è inferiore a 4°C.

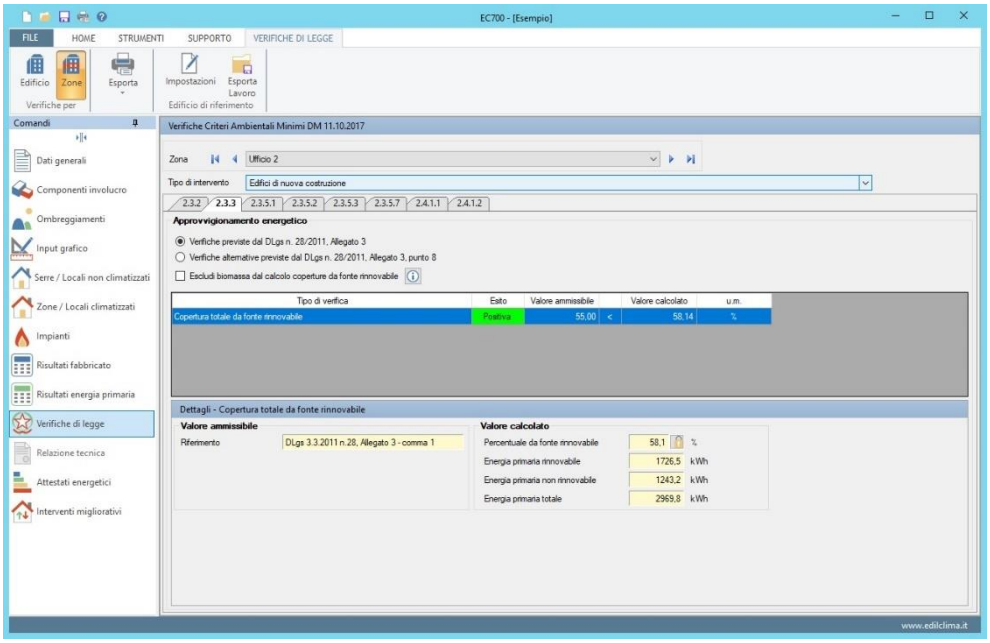
Attenzione

La verifica della temperatura operante richiede l'esecuzione del **calcolo dinamico orario** sui locali selezionati (paragrafo 7.4.1.3). In assenza di tale calcolo, nella maschera "Verifiche di legge" comparirà il messaggio di attenzione visualizzato nell'immagine sottostante ed occorrerà procedere al calcolo orario accedendo alla scheda "EC701 Dati CAM" della maschera "Risultati fabbricato".

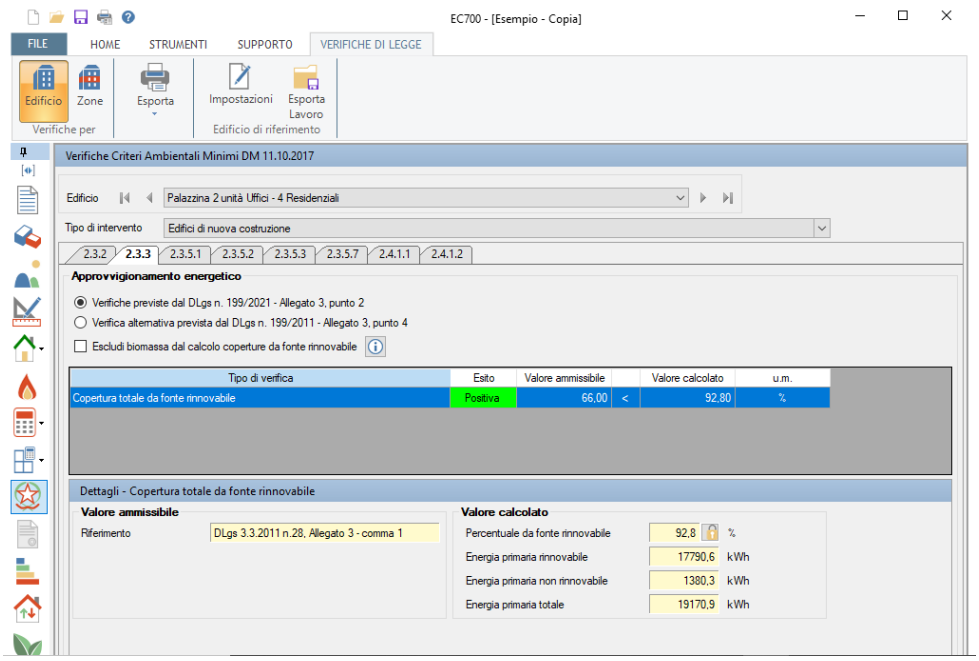


7.4.2.3 CRITERIO 2.3.3 APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO

Per gli interventi di nuova costruzione e di ristrutturazione rilevante, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione, devono garantire che il **fabbisogno energetico complessivo** dell'edificio sia soddisfatto da impianti a fonti rinnovabili o con sistemi alternativi ad alta efficienza (cogenerazione o trigenerazione ad alto rendimento, pompe di calore centralizzate etc.) che producono energia per un valore pari ad un **ulteriore 10% rispetto ai valori indicati dal DLgs n. 28/2011** (Allegato 3) **o dal DLgs n. 199/2021** (Allegato 3) a seconda di quanto impostato nella scheda "Regime normativo".

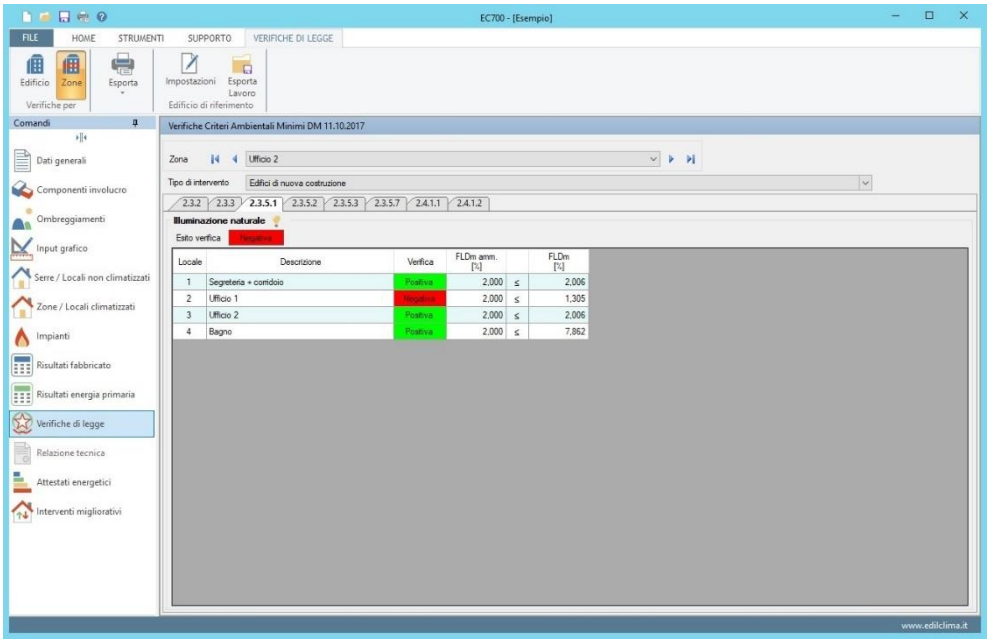


La verifica della **copertura totale da fonte rinnovabile** prescritta all'allegato 3 del DLgs 8.11.2021, n. 199 o all'allegato 3 del DLgs 3.3.2011, n. 28 è soggetta a limiti percentuali che dipendono dalla data del titolo edilizio impostata nella scheda "Regime normativo" presente nella maschera "Dati generali".



7.4.2.4 CRITERIO 2.3.5.1 ILLUMINAZIONE NATURALE

La verifica deve essere condotta sui locali regolarmente occupati e deve essere garantito un fattore medio di luce diurna maggiore del 2%.



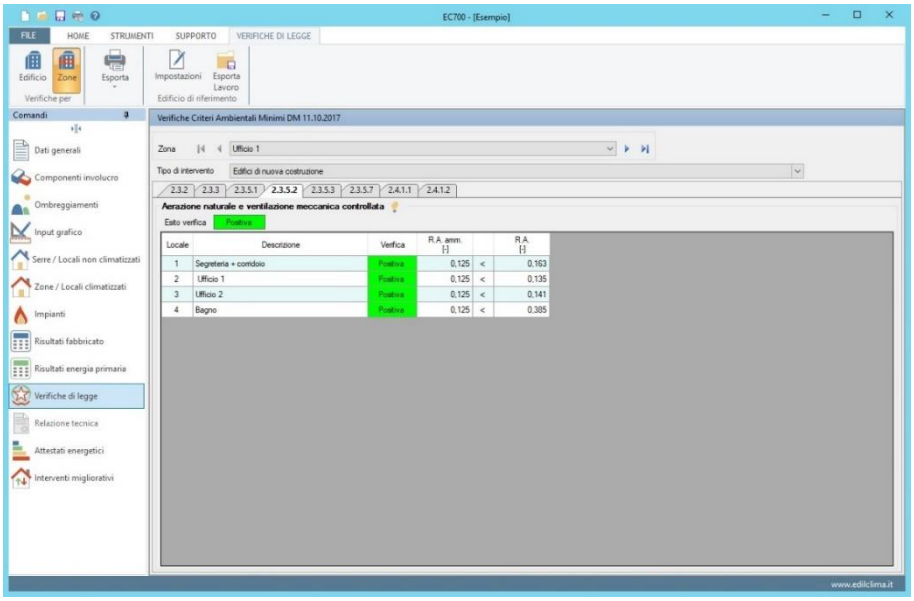
Nella tabella si riporta l'elenco dei locali per i quali si è scelto di eseguire il calcolo del Fattore medio di luce diurna (paragrafo 7.4.1.5) coni seguenti dati:

- **Numero e Descrizione** del locale;
- **FLDm,amm [%],** valore ammissibile del fattore medio di luce diurna del locale (paragrafo 7.4.1.5);
- **FLDm [%]**, valore calcolato del fattore medio di luce diurna del locale (paragrafo 7.4.1.5).

Nella parte alta della maschera viene mostrato l'esito totale della verifica globale del criterio: la verifica risulta **POSITIVA** quando, per tutti i locali dell'edificio o della zona selezionati, **FLDm** (valore calcolato) **risulta superiore al valor FLDm,amm** (valore ammissibile).

7.4.2.5 CRITERIO 2.3.5.2 AERAZIONE NATURALE E VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

Il criterio prevede che, in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti, debba essere garantita l'**aerazione naturale diretta** tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna.



Nella tabella si riporta l'elenco dei locali dell'edificio o della zona per i quali è stato selezionato il calcolo del criterio (paragrafo 7.4.1.1) e per ognuno si riportano i seguenti dati:

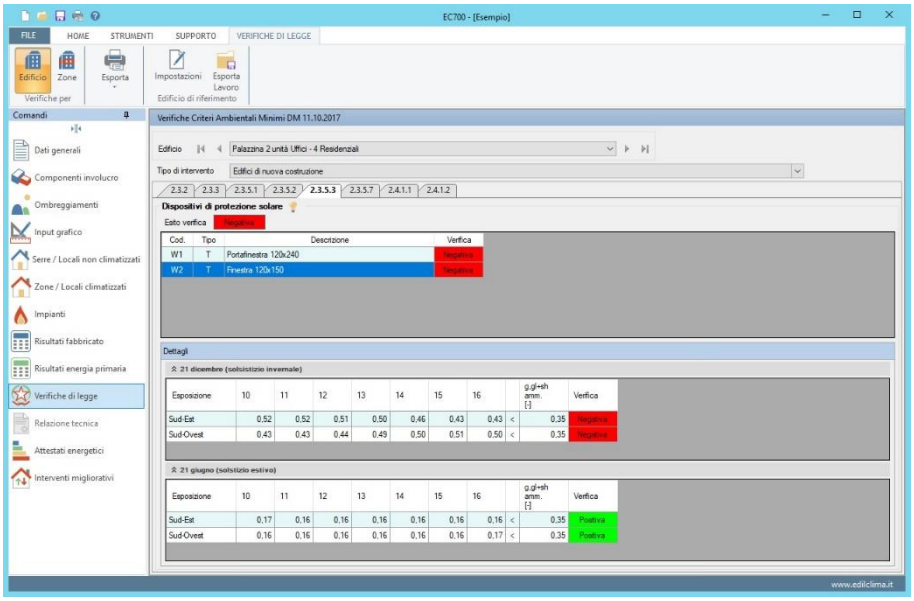
- **Numero e Descrizione** del locale;
- **R.A.amm [-],** valore ammissibile del rapporto aerante;
- **R.A.**, valore calcolato del rapporto aerante.

Il Rapporto Aerante è dato dal rapporto tra le **superfici apribili** presenti nel locale e le superficie **utile di pavimento**. A questo proposito occorre fornire al programma informazioni aggiuntive in merito alle superfici apribili, sia per le porte opache che per i componenti finestrati (paragrafo 7.4.1.1).

Nella parte alta della maschera viene mostrato l'esito totale della verifica globale del criterio: la verifica risulta **POSITIVA** quando, per tutti i locali dell'edificio o della zona selezionati, **R.A.** (valore calcolato) **risulta superiore al valor R.A.amm** (valore ammissibile), pari a 1/8 = 0,125.

7.4.2.6 CRITERIO 2.3.5.3 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SOLARE

Per i dispositivi di protezione solare delle chiusure trasparenti (con esposizione da Sud-Sud/Est a sud-Sud/Ovest), è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.
Il requisito va verificato **dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre** (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo).

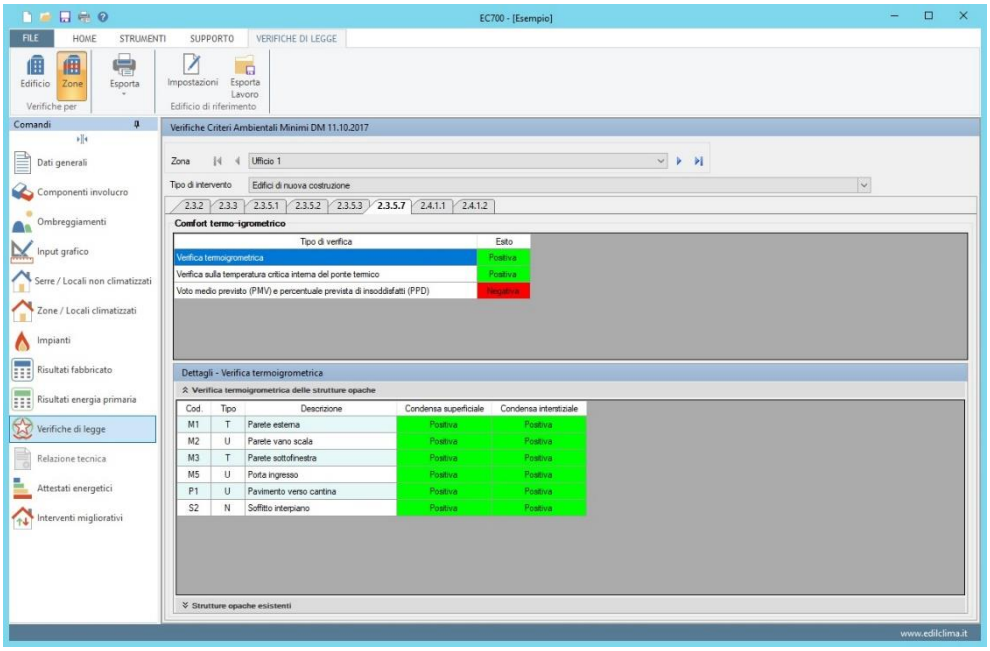


Affinché la **verifica risulti positiva** i valori del fattore di trasmissione solare ggl+sh (per i giorni e le ore indicate nel DM 11.10.2017) devono risultare inferiori al valor ammissibile pari a 0,35.

Selezionando la riga relativa ad un componente finestrato, nella sezione “Dettagli” vengono visualizzati i valori di g_{gl+sh} per i giorni e le ore richieste, con indicazione del valore limite (**ggl+sh$_{amm.}$**) e della rispettiva verifica.
Soltanto se per tutte le esposizioni e per tutte le ore richieste le verifiche risultano positive, il criterio CAM risulterà rispettato.

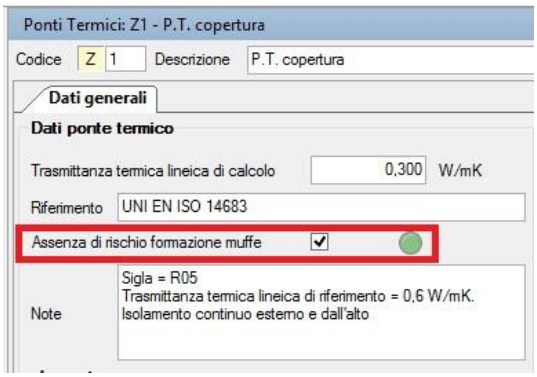
7.4.2.7 CRITERIO 2.3.5.7 COMFORT TERMO-IGROMETRICO

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di **PMV (Voto medio previsto)** e di **PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti)**. Inoltre bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti.



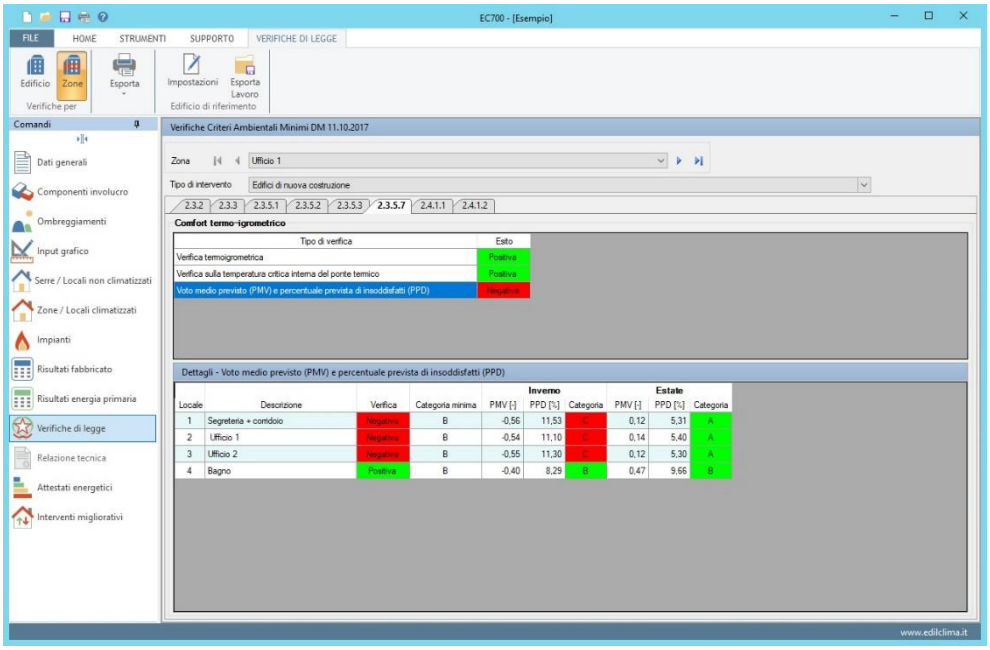
Il criterio prevede la verifica delle prescrizioni di seguito riportate.

- **Verifica termoigrometrica** delle strutture opache, condotta in modo analogo a quanto già descritto al paragrafo 7.1.1.8;
- **Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico**, condotta su ciascun ponte termico creato nei componenti e avrà esito positivo per i ponti termici caratterizzati da **assenza di rischio di formazione di muffe**, altrimenti, sarà negativa.
  Si ricorda che tale verifica viene svolta automaticamente dal modulo aggiuntivo EC709 - Ponti termici (paragrafo 5.3.2); in assenza di tale modulo, l’esito della verifica deve essere specificato manualmente nella scheda “Dati generali” del ponte termico (vedi immagine sottostante).



- **Verifica voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)**: la verifica viene condotta per tutti i locali per i quali si è indicato di voler valutare il comfort termo-igrometrico (paragrafo 7.4.1.1).

Selezionando nella tabella la riga corrispondente alla verifica PMV e PPD, nella sezione “Dettagli” viene presentato l’elenco di tutti i locali su cui è stato eseguito il calcolo con l’indicazione, sia per la valutazione invernale che per quella estiva, dei valori di **PMV** e **PPD** calcolati e della relativa **categoria** raggiunta.



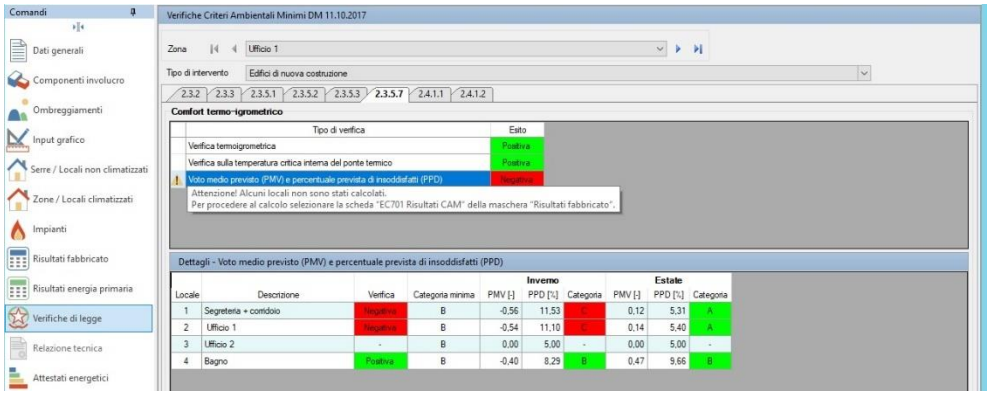
La verifica **risulta POSITIVA** quando la categoria raggiunta è pari almeno alla **categoria B**, calcolata ai sensi dell'Appendice A della UNI 7730. Si ricorda che le categorie sono determinate in funzione degli indici PPD [%] e PMV [-], secondo la tabella seguente.

Categoria	Stato termico del corpo nel suo complesso	
	PPD [%]	PMV [-]
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
C	< 15	-0,7 < PMV < +0,7

Attenzione

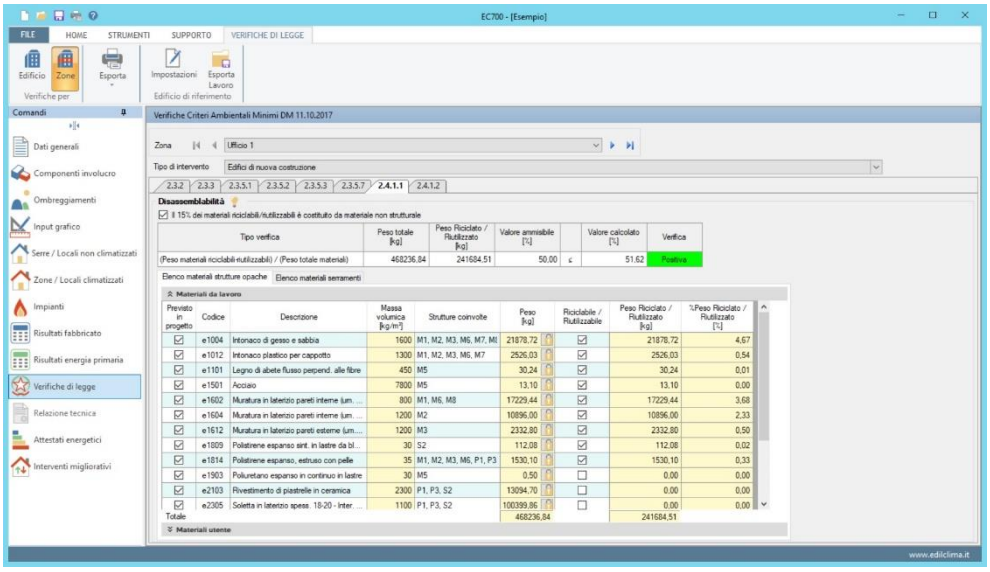
La verifica PMV e PPD, richiede l'esecuzione del **calcolo dinamico orario** sui locali selezionati (paragrafo 7.4.1.1). In assenza di tale calcolo, nella maschera "Verifiche di legge" comparirà il messaggio di attenzione visualizzato nell'immagine sottostante ed occorrerà procedere al calcolo orario accedendo alla scheda "EC701 Dati CAM" della maschera "Risultati fabbricato".

Per i locali su cui non è stato effettuato il calcolo, nella casella "Categoria" compare un trattino "-".



7.4.2.8 CRITERIO 2.4.1.1 DISASSEMBLABILITÀ

Il criterio prevede che almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.



Nelle schede "**Elenco materiali strutture opache**" ed "**Elenco materiali serramenti**" presenti nella maschera, si riporta l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Nella scheda "Elenco materiali strutture opache" sono riportati i seguenti dati:

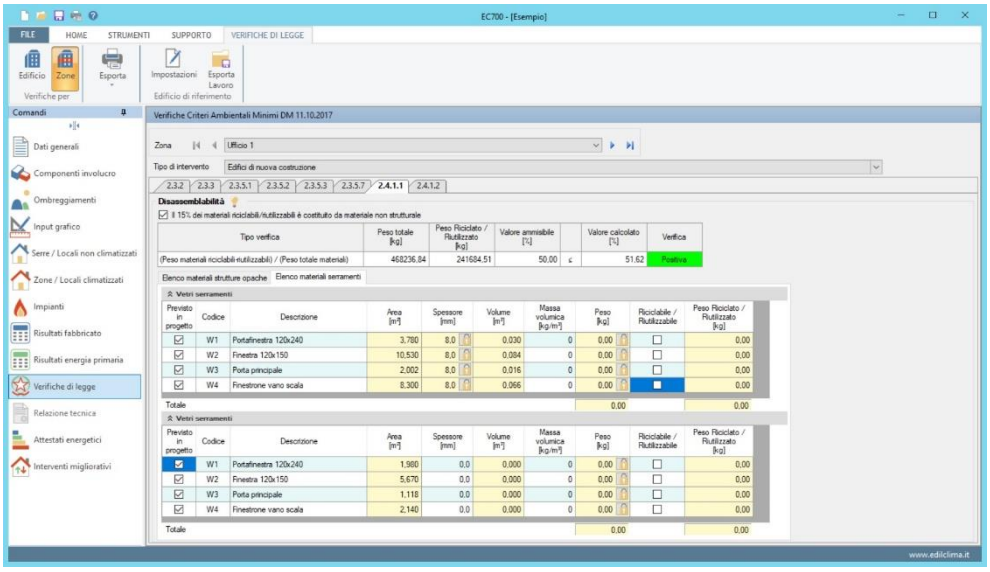
- **Check "Previsto in progetto"**, per includere o escludere un materiale dalla lista dei materiali del lavoro;
- **Codice** e **Descrizione** del materiale;
- **Massa volumica [kg/m^3]** del materiale;
- **Strutture** in cui è presente il materiale;
- **Peso** complessivo del materiale, espresso in kg;
- **Riciclabile/riutilizzabile**: selezionare il relativo check se il materiale risulta riciclabile o riutilizzabile;
- **Peso riciclato/riutilizzato** del materiale, espresso in kg;
- **%Peso riciclato/riutilizzato**: percentuale in peso del materiale riciclato/riutilizzato rispetto al peso globale dei materiali utilizzati nell'edificio.

Nella sezione "Materiali utente", nella parte bassa della maschera, è possibile aggiungere ulteriori materiali oltre a quelli presenti nell'elenco del lavoro.



Selezionando gli appositi pulsanti, sarà possibile aggiungere un **nuovo materiale** all'elenco oppure **eliminare un materiale** precedentemente inserito.

Nella scheda "Elenco materiali serramenti" è possibile specificare i componenti riciclabili/riutilizzabili utilizzati nei **vetri** e nei **telai** dei serramenti.



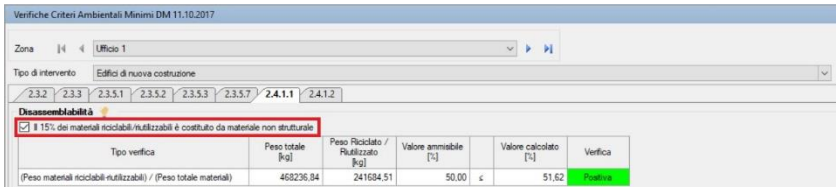
I dati riportati nella prima tabella “Vetri serramenti” sono i seguenti:

- **Codice** e **Descrizione** del componente finestrato;
- **Area totale del vetro [m²]** del componente finestrato presente nell’edificio o nella zona;
- **Spessore del vetro [mm]** del componente finestrato: il programma propone il valore dello spessore dei vetri compilati nella scheda “Vetri” del serramento (paragrafo 5.4.4);
- **Volume [m³]** del vetro, dato dal prodotto dell’Area e lo Spessore dei vetri;
- **Massa volumica** del vetro, espressa in kg/m³;
- **Peso** complessivo del vetro, espresso in kg;
- **Riciclabile/riutilizzabile**: selezionare il relativo check se il materiale del vetro risulta riciclabile o riutilizzabile;
- **Peso riciclato/riutilizzato** del materiale del vetro, espresso in kg.

Nella seconda tabella “Telai serramenti” devono essere inseriti dati analoghi a quelli descritti in precedenza per i vetri, ma riferiti al materiale di cui composto il telaio.

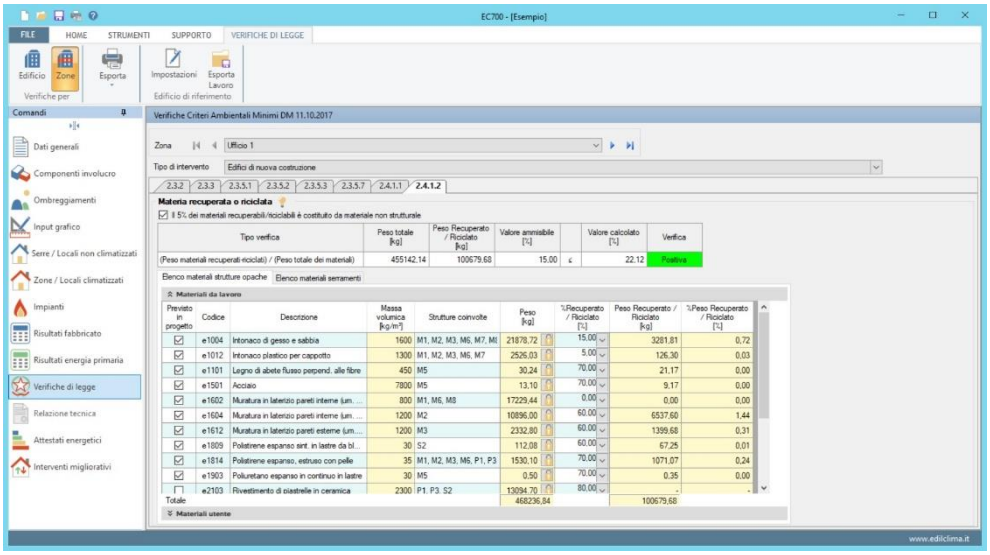
Attenzione

La verifica del criterio risulta **POSITIVA** se almeno il **50% in peso** dei materiali utilizzati nell’edificio risulta riciclabile/riutilizzabile. Occorre inoltre selezionare il check evidenziato nell’immagine sottostante, per garantire che almeno il 15% dei materiali riciclabili/riutilizzabili è costituito da materiale strutturale (come richiesto dal DM 11.10.2017).



7.4.2.9 CRITERIO 2.4.1.2 MATERIA RECUPERATA O RICICLATA

Il criterio prevede che almeno il 15% in peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati utilizzati nell’edificio, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.



Nelle schede "**Elenco materiali strutture opache**" ed "**Elenco materiali serramenti**" presenti nella maschera, si riporta l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere recuperati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

I dati riportati nella tabella "Elenco materiali" sono del tutto analoghi a quelli precedentemente descritti per il criterio 2.4.1.1 Disassemblabilità (paragrafo 7.4.2.8), con l'eccezione del campo "**% recuperato/riciclato**" in cui occorre inserire la percentuale di materiale recuperato o riciclato.

7.4.3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI SECONDO DM 23.06.2022

L'abilitazione delle verifiche CAM comporta l'attivazione di nuove schede e sezioni, i cui dati di input risultano aggiuntivi rispetto a quelli attualmente già previsti.

In particolare saranno attivati tutti i dati di input relativi ai **profili orari di utilizzo** (tendaggi, chiusure oscuranti, profili delle zone e dei locali) e verranno richiesti i dati aggiuntivi riportati al paragrafo 7.4.3.1.

Attenzione

Selezionando le **verifiche CAM** verranno disabilitate le prescrizioni relative ai requisiti minimi nazionali e regionali e verrà disattivato il pulsante RELAZIONE TECNICA nella barra multifunzione.

7.4.3.1 DATI AGGIUNTIVI

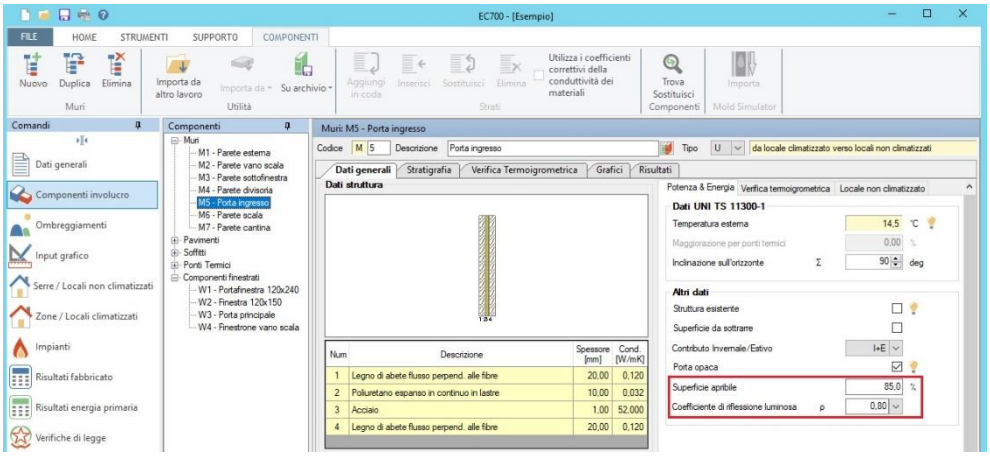
I dati aggiuntivi richiesti per le verifiche CAM - Criteri ambientali Minimi sono relativi alle seguenti maschere:

- componenti opachi (muri soffitti, pavimenti);
- componenti finestrati;
- locale climatizzato;
- dati input grafico.

COMPONENTI OPACHI

Per i componenti opachi sono richiesti i dati aggiuntivi di seguito elencati.

- **Superficie apribile**: il campo è attivo solo se è presente il check "Porta opaca" ed occorre indicare la quota parte apribile del serramento opaco in termini percentuali. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria.
- **Coefficiente di riflessione luminosa ρ**: scegliere il coefficiente di riflessione luminosa in funzione del tipo di finitura interna del componente opaco, con possibilità di scegliere il valore dalla casella combinata corrispondente. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 24.7 Illuminazione naturale e del calcolo del **fattore medio di luce diurna**.



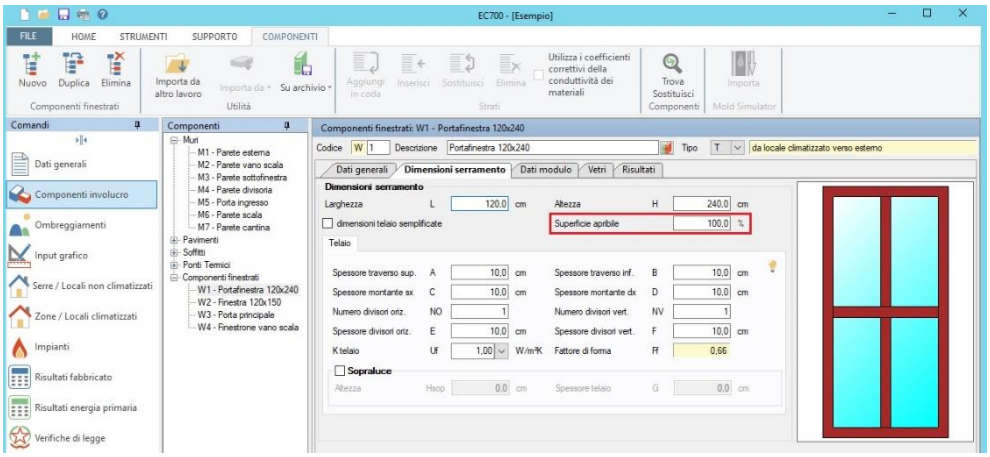
Nota

Alle strutture non disperdenti (eventualmente utilizzate all'interno dell'input grafico) saranno associati i seguenti valori di default del coefficiente di riflessione luminosa ρ:

- ρ = 0,8 per muri e soffitti;
- ρ = 0,5 per pavimenti.

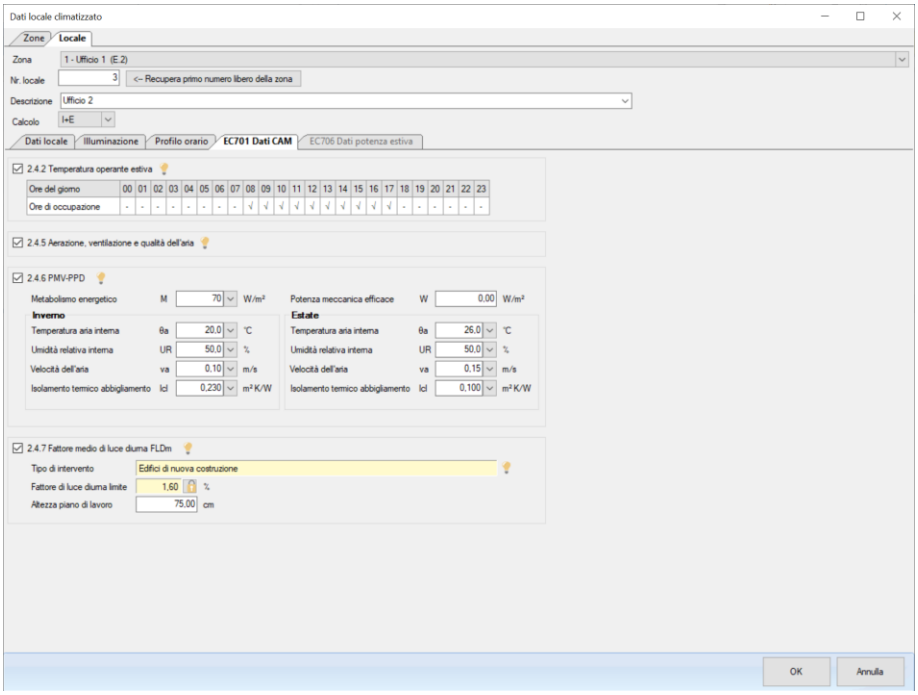
COMPONENTI FINESTRATI

Nella scheda "dimensione serramento" dei componenti finestrati, occorre specificare la **superficie apribile** ovvero la quota parte apribile del serramento in termini percentuali. Tale dato è utile ai fini della verifica del criterio 2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria.



LOCALE CLIMATIZZATO

Nella scheda "EC701 Dati CAM", occorre scegliere i locali climatizzati da includere nel calcolo dei Criteri Ambientali Minimi, ponendo il segno di spunta a fianco delle rispettive voci.



In particolare è possibile abilitare i seguenti criteri:

- **Criterio 2.4.2 Prestazione energetica (Temperatura operante estiva)**: l'abilitazione di tale criterio comporta, per il locale selezionato, il calcolo della temperatura operante, con riferimento alla stagione estiva (20 giugno – 21 settembre). La verifica va effettuata per tutti gli ambienti principali verificando che la temperatura calcolata risulti inferiore a 4°C per più dell'85% delle ore di occupazione del locale.
- **Criterio 2.4.5 Areazione, ventilazione e qualità dell'aria:** l'abilitazione di tale criterio comporta la verifica del rapporto aerante per il locale selezionato, finalizzata a garantire l'aerazione naturale diretta tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale e la presenza di ventilazione meccanica.
- **Criterio 2.4.6 Benessere termico (PMV-PPD)**: l'abilitazione di tale criterio comporta il calcolo del PMV (Voto medio previsto) e del PPD (percentuale prevista di insoddisfatti), finalizzato ad assicurare le condizioni ottimali di benessere termico e di qualità dell'aria interna.

  L'abilitazione di tale criterio comporta l'inserimento dei seguenti dati:
  - **Metabolismo energetico M [W/m^2]**, da compilare in funzione del tipo di attività svolta dai soggetti presenti nel locale; dalla casella combinata è possibile richiamare i valori proposti dalla UNI EN ISO 7730 - Prospetto 1;
  - **Potenza meccanica efficace W** [**W/m^2]**, scambiata tra corpo umano e l'ambiente;
  - **Temperatura interna dell'aria θ_a [°C]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Umidità relativa interna UR [%]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Velocità dell'aria v_a [m/s]**, per il periodo invernale ed estivo;
  - **Isolamento termico dell'abbigliamento Icl [m^{2}K/W]**, da compilare in funzione del tipo di vestiario indossato dai soggetti presenti nel locale; dalla casella combinata è possibile richiamare i valori proposti dalla UNI EN ISO 7730 - Prospetto C.1.
- **Criterio 2.4.7 Illuminazione naturale (Fattore medio di luce diurna FLDm)**: l'abilitazione di tale criterio comporta, per il locale selezionato, il calcolo del fattore medio di luce diurna che deve risultare superiore al **valor limite previsto dal DM 23.06.2022** dipendente da Tipologia di intervento edilizio e, nel caso la destinazione d'uso sia E.7, anche dalla tipologia di scuola. Per il calcolo dei parametri di verifica richiesti dal Decreto si si applica la norma UNI EN 17037. È possibile impostare un valor limite differente, aprendo il relativo lucchetto e scegliendolo eventualmente dalla casella combinata corrispondente. Tale funzionalità è utile nel caso in cui normative specifiche richiedano un valor limite differente da quello del decreto.

  Ai fini del calcolo, e per gli edifici non residenziali, occorre inoltre specificare l'**altezza del piano di lavoro**.

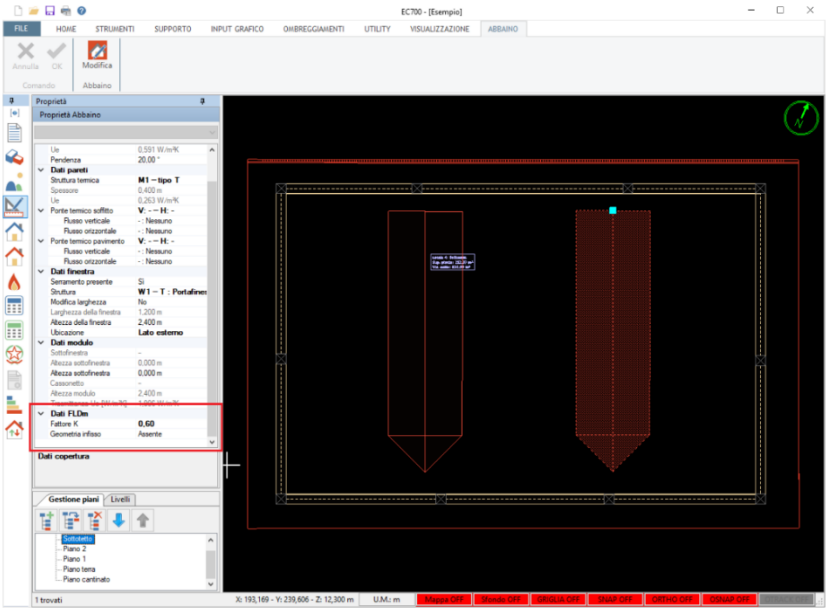
  La verifica deve essere svolta per tutti i locali regolarmente occupati, in cui sia previsto che almeno un occupante svolga mediamente attività di tipo lavorativo e/o residenziale per almeno un'ora al giorno.

Attenzione

Il calcolo del **fattore medio di luce diurna** richiede necessariamente l'utilizzo dell'input grafico delle superfici per poter conoscere dettagliatamente la geometria del locale e la disposizione dei componenti finestrati.
In assenza della modellazione grafica, il calcolo del fattore medio di luce diurno non verrà effettuato.

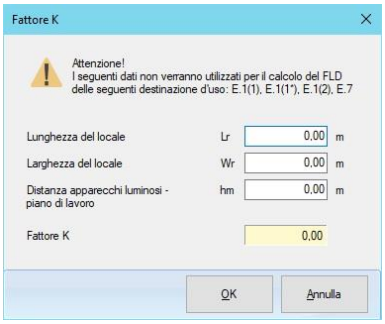
INPUT GRAFICO

L'abilitazione delle verifiche CAM comporta anche l'inserimento di alcuni dati all'interno del modulo grafico, finalizzati al calcolo del fattore di luce diurna. In presenza di **shed**, **abbaini** e **lucernari** su una copertura, è necessario compilare la sezione "**Dati FLDm**" nelle proprietà dell'elemento.

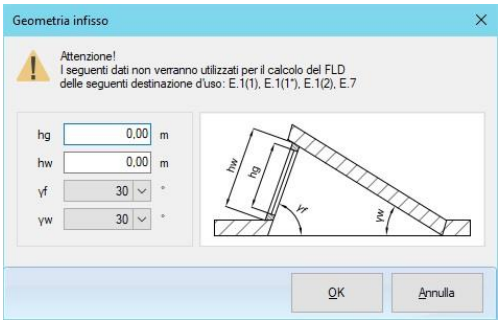


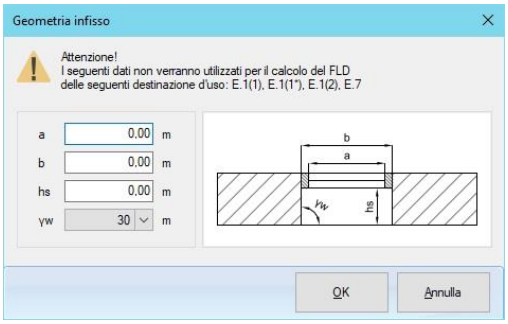
In particolare verranno richiesti:

- **Fattore K**, indice che classifica la forma del locale. Selezionando il pulsante … è possibile richiamare la maschera sottostante in cui specificare i dati geometrici del locale necessari al calcolo del fattore K: Lunghezza e larghezza del locale e distanza degli apparecchi luminosi dal piano di lavoro.



- **Geometria infisso**: selezionando il pulsante … è possibile richiamare le maschere sottostanti per l'inserimento dei dati che descrivono l'apertura dell'infisso: per abbaino e shed comparirà la maschera riportata a sinistra, per i lucernari quella di destra.



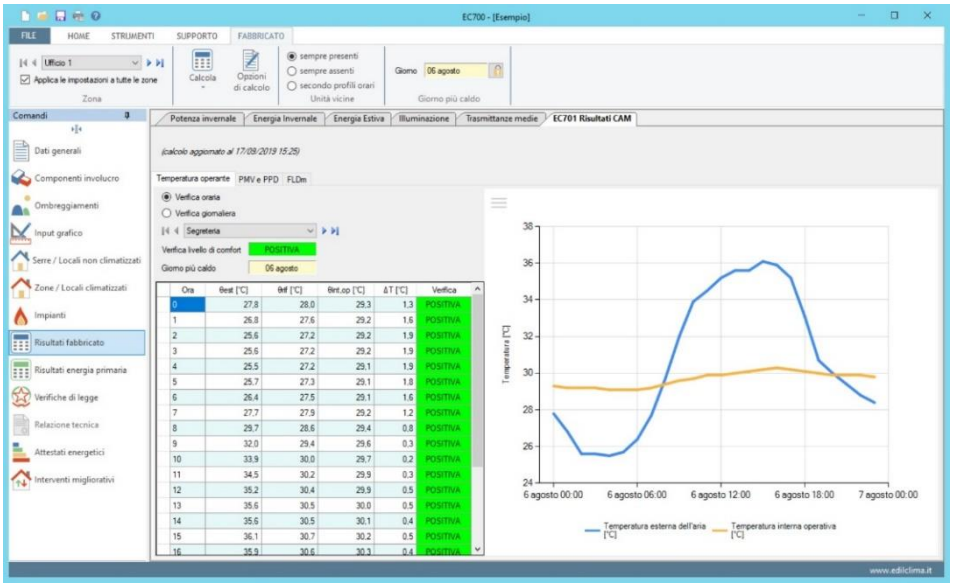


Attenzione

I dati relativi a **Fattore K** e **Geometria infisso** non vengono utilizzati nel calcolo del fattore di luce diurna delle seguenti destinazioni d'uso: E.1(1), E.1(1*), E.1(2), E.7. Per tali destinazioni d'uso pertanto non è necessario procedere alla loro compilazione.

7.4.3.2 RISULTATI CAM

Selezionare il pulsante RISULTATI FABBRICATO, per accedere alla maschera di calcolo e di visualizzazione dei risultati del calcolo Criteri Ambientali Minimi secondo DM 23.06.2022.



Nella maschera sono riportate le seguenti schede con i relativi risultati:

- temperatura operante (paragrafo 7.4.3.3),
- indici PMV e PPD (paragrafo 7.4.3.4),
- fattore medio di luce diurna FLDm (paragrafo 7.4.3.5).

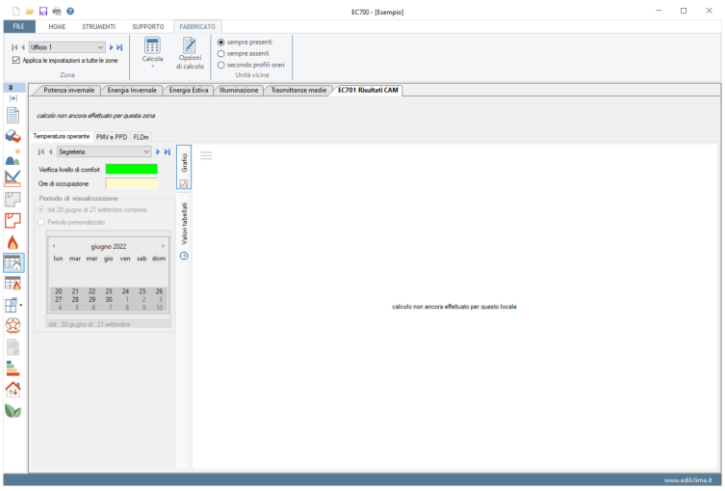
I risultati riportati nelle schede sopra indicate, saranno utilizzati nella successiva maschera “Verifiche di legge” dedicata alle prescrizioni relative ai Criteri Ambientali Minimi - CAM (paragrafo 7.4.4)

Attenzione

Accedendo per la prima volta alla maschera dei risultati del calcolo orario, le zone non saranno state ancora calcolate e sarà visualizzata la frase “*Calcolo non ancora effettuato per questo locale*”.



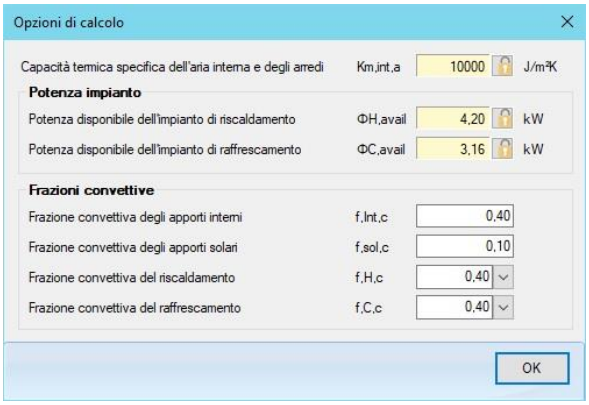
Una volta selezionate le opzioni di calcolo desiderate premere il relativo pulsante per procedere al calcolo dinamico orario per i locali della zona corrente o di tutte le zone presenti nel lavoro.



Una volta eseguito il calcolo, nella parte alta della maschera, viene visualizzato un messaggio indicante data e ora dell’ultimo calcolo orario effettuato (esempio: “*calcolo aggiornato al 14/01/2019 14:30*”): poiché il **calcolo orario dinamico non viene eseguito automaticamente dal programma** ogni volta che si accede alla relativa scheda (contrariamente a quanto accade per tutti gli altri calcoli mensili eseguiti dal programma), tale informazione risulta particolarmente utile per sapere quando è stato effettuato/aggiornato l’ultimo calcolo orario della zona selezionata.

I comandi presenti nella barra multifunzione consentono di effettuare le operazioni di seguito riportate.

- Visualizzazione dei risultati per una determinata zona, selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo la zona direttamente dalla casella combinata, e possibilità di applicare le **impostazioni di calcolo** a tutte le zone presenti nel lavoro oppure alla sola zona selezionata.
- Con il pulsante CALCOLA è possibile scegliere se effettuare il calcolo dinamico orario solo per **i locali della zona corrente** oppure per **tutti i locali delle zone** presenti nel lavoro.
- Selezionare il pulsante **OPZIONI DI CALCOLO** per visualizzare le opzioni richieste ai fini del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1.



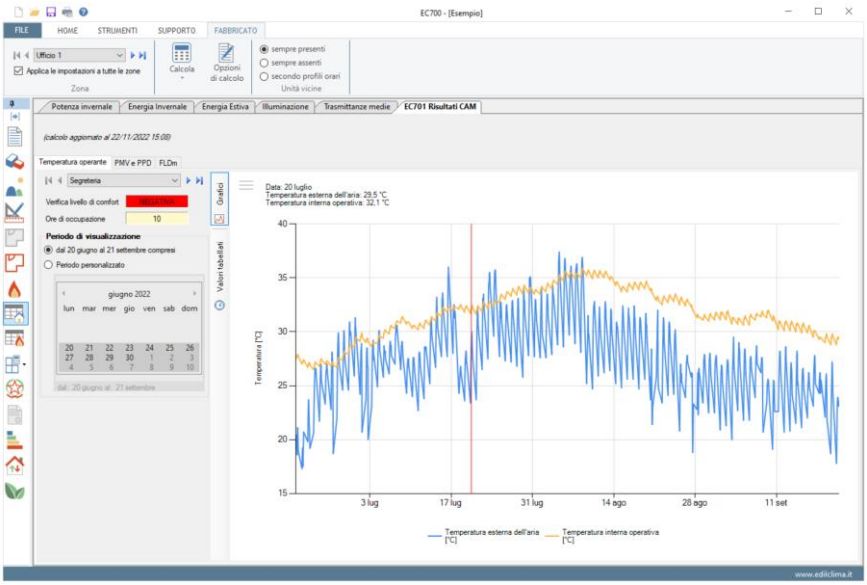
In particolare occorre inserire i dati di seguito elencati.

- **Capacità termica specifica dell'aria interna e degli arredi**, espressa in J/m^{2}K: il programma propone a lucchetto chiuso, il valore convenzionale previsto dalla UNI EN ISO 52016-1.
- **Potenza disponibile dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento**, espressa in kW: il valore proposto a lucchetto chiuso è calcolato dal programma in funzione dei generatori inseriti per tali servizi nella maschera "Impianti".
- **Frazioni convettive** degli apporti interni, degli apporti solari e dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento: tali frazioni identificano l'influenza del parametro sul bilancio termico dell'aria interna della zona. Il complemento a uno di tali frazioni invece, indica l'influenza del parametro sulla temperatura superficiale interna delle strutture disperdenti della zona.
  Le frazioni convettive del riscaldamento e raffrescamento dipendono dal **tipo di emettitore**: mediante la relativa casella combinata è possibile selezionare il valore desiderato.

- Scegliere la modalità di gestione delle unità vicine: l'opzione "**Unità vicine sempre assenti**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario tutti gli elementi di tipo N presenti all'interno del lavoro; viceversa quando è selezionata l'opzione "**Unità vicine sempre presenti**" gli elementi di tipo N vengono ignorati nel bilancio termico orario.
  L'opzione "**Unità vicine secondo profili orari**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario, tutti gli elementi di tipo N, secondo il profilo orario di occupazione inserito nella scheda dei componenti opachi e finestrati (paragrafo 9.2.1).

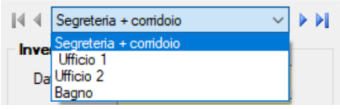
7.4.3.3 SCHEDA "TEMPERATURA OPERANTE"

La scheda riporta i risultati inerenti la verifica dello scarto in valore assoluto (ΔT) tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento, che corrisponde al livello minimo di comfort da garantire nel locale selezionato.

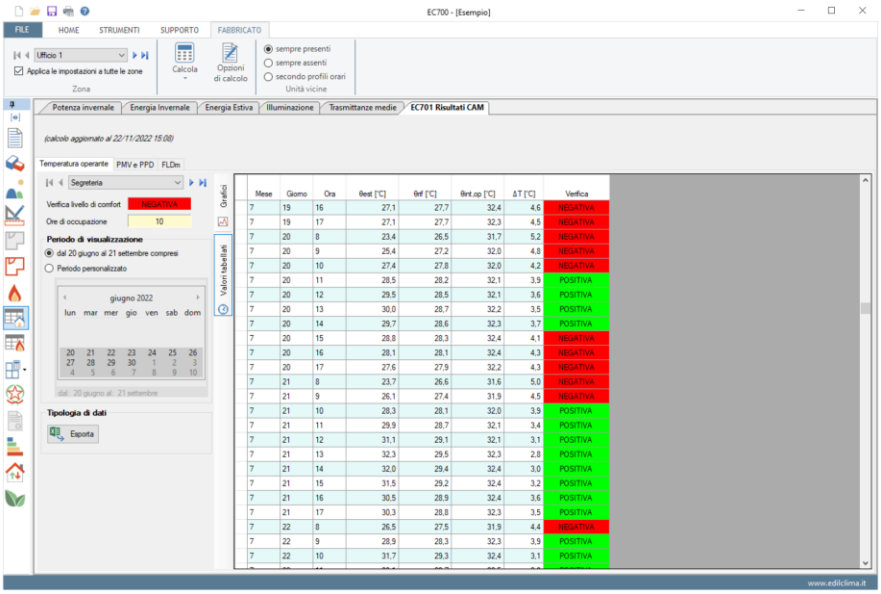


Vengono riportate le ore di occupazione del locale e viene svolto il calcolo in riferimento a tutta la stagione estiva (20 giugno – 21 settembre)

All'interno della scheda è possibile visualizzare i risultati per locale utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il locale direttamente dalla casella combinata.



Vengono riportati i seguenti risultati all'interno della sezione Valori tabellati:



- **Mese** a cui si riferisce la verifica;
- **Giorno** del mese a cui si riferisce la verifica;
- **Ora** del giorno a cui si riferisce la verifica;
- **Temperatura esterna dell'aria (θest)** del giorno in analisi della località in cui è ubicato l'edificio (nel caso di verifica giornaliera, verrà riportata la media delle temperature esterne orarie);
- **Temperatura di riferimento (θrif)** del locale, calcolato ai sensi del DM 23.06.2022;
- **Temperatura interna operante (θint,op)** del locale, calcolata secondo UNI EN ISO 52016-1 (nel caso di verifica giornaliera, verrà riportata la media delle temperature interne operanti);
- **Scarto in valore assoluto (ΔT)** che corrisponde al livello minimo di comfort;
- **Verifica** del livello minimo di comfort (positiva se ΔT < 4°C).

Procedura

La **temperatura operante estiva ($\theta_{int,op}$)** è calcolata con la UNI EN ISO 52016-1 con riferimento alla stagione estiva ed **in assenza di impianto di raffrescamento**.

Lo **scarto in valore assoluto ΔT** è valutato in accordo con la UNI EN 15251 applicando la seguente formula:

$\Delta T = |\theta_{int,op} - \theta_{rif}|$ [°C]

dove

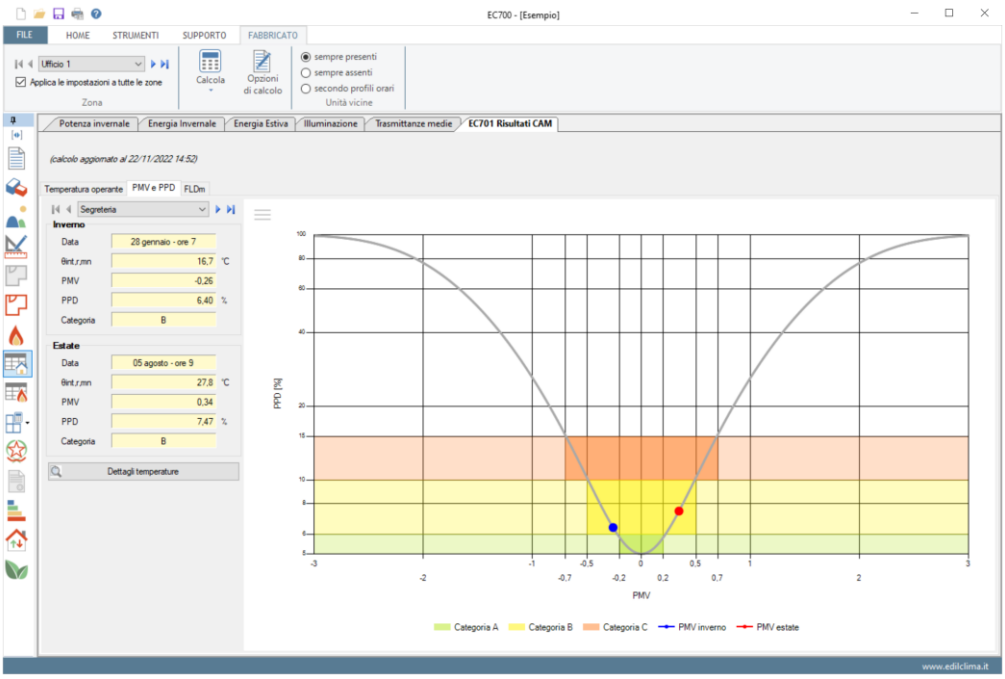
$\theta_{rif} = (0,33 * \theta_{rm}) + 18,8$ [°C]

Affinché la **verifica risulti positiva** ai sensi del DM 23.06.2022, lo scarto in valore assoluto tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento (ΔT) **deve essere inferiore a 4 °C**.

L'andamento giornaliero della temperatura esterna dell'aria (θest) e della temperatura interna operante (θint,op) vengono visualizzati graficamente con possibilità **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica.
È inoltre possibile esportare il file .csv dei dati tabellati riportati a video.

7.4.3.4 SCHEDA “PMV E PPD”

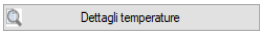
Nella scheda sono riportati i valori di PMV (Voto medio previsto) e PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti), al fine della verifica del criterio 2.3.5.7 Comfort termo-igrometrico previsto dal DM 11.10.2017.



Il calcolo degli indici viene condotto per il **periodo invernale** ed **estivo** e per tutti i locali per i quali è stata attivata la verifica nella scheda “EC701 Dati CAM” (paragrafo 7.4.3.1).

Per ogni locale vengono riportati i seguenti risultati:

- **Data**: giorno adottato nel calcolo invernale ed estivo;
- **θint,r,mn [°C]**, temperatura interna media radiante del locale;
- **PMV [-]**, Voto Medio Previsto del grado di comfort dei soggetti presenti nel locale analizzato;
- **PPD [%]**, Percentuale Prevista di Insoddisfatti delle condizioni climatiche nell’ambiente analizzato;
- **Categoria**, stimata in base ai valori ottenuti di PMV e PPD e determinata ai sensi della UNI 7730.

Selezionando il pulsante 

è possibile visualizzare, graficamente o tabellarmente, per l’intero anno o per un periodo di tempo personalizzato, i valori orari delle seguenti grandezze:

- **Mese/Giorno/Ora** a cui si riferisce il risultato del calcolo orario;
- **Temperatura esterna dell’aria (θest)** della località in cui è ubicato l’edificio;
- **Temperatura interna dell’aria (θint,a)** del locale;
- **Temperatura interna operativa (θint,op)**, calcolata come media tra la temperatura interna dell’aria e la temperatura interna media radiante;
- **Temperatura interna media radiante (θint,r,mn)**, calcolata come media delle temperature superficiali interne degli elementi disperdenti del locale, in proporzione alla propria superficie di scambio.

Nella maschera viene infine riportato il grafico inerente le **categorie A, B e C** calcolate ai sensi dell’Appendice A delle UNI 7730. Le fasce colorate del grafico corrispondono alle categorie indicate nella norma e funzione dell’indice PPD [%] (asse delle ordinate) e PMV (asse delle ascisse).

Categoria	Stato termico del corpo nel suo complesso	
	PPD [%]	PMV [-]
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
C	< 15	-0,7 < PMV < +0,7

Selezionando il pulsante , posto in alto a sinistra dell’area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l’immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

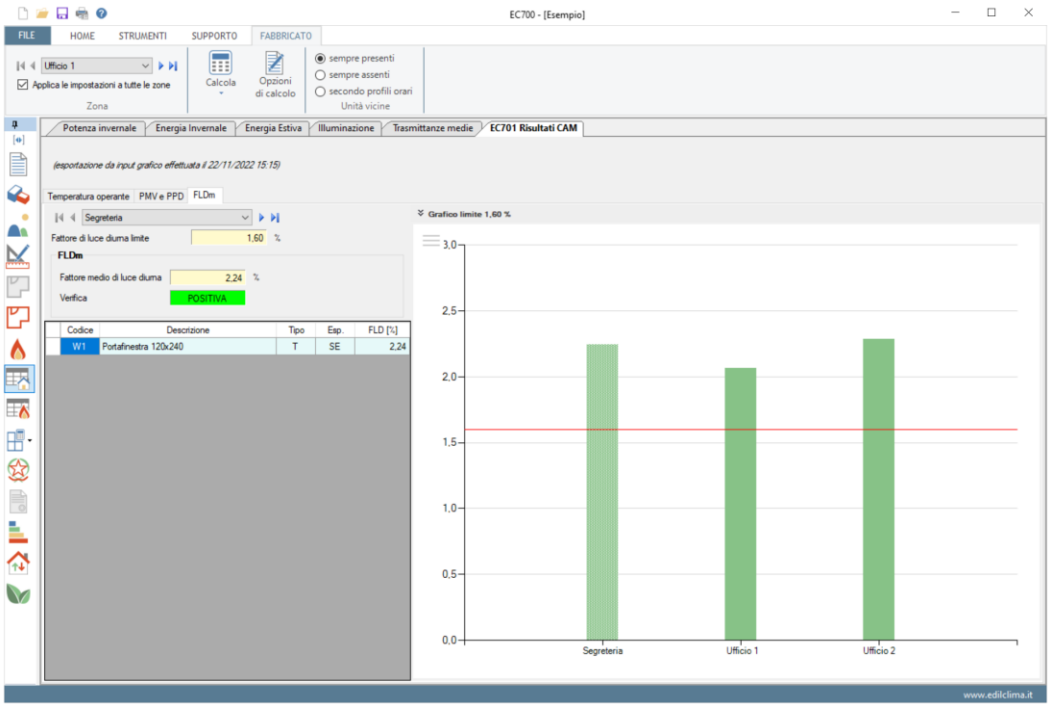
7.4.3.5 SCHEDA "FLDm"

La scheda riporta i risultati inerenti la verifica del fattore medio di luce diurna per tutti i locali per i quali è stata attivata la verifica nella scheda "EC701 Dati CAM" (paragrafo 7.4.3.1).

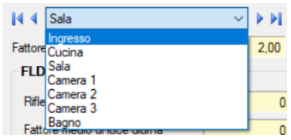
Attenzione

Il calcolo del **fattore medio di luce diurna richiede necessariamente l'utilizzo dell'input grafico** delle superfici per poter conoscere dettagliatamente la geometria del locale e la disposizione dei componenti finestrati.
In assenza della modellazione grafica, il calcolo del fattore medio di luce diurno non verrà effettuato.

Il calcolo relativo al Fattore medio di luce diurna **non è soggetto al calcolo dinamico orario** e non è quindi necessario utilizzare il comando "Calcola" posto nella barra multifunzione.



All'interno della scheda FLDm è possibile visualizzare i risultati per locale utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il locale direttamente dalla casella combinata.



Per i locali appartenenti ad una zona con destinazione d'uso E.1(1), E.1(1*), E.1(2), ed E.7 sono visualizzati i seguenti parametri:

- **Fattore medio di luce diurna limite [%]**, rispetto al quale viene stabilito l'esito della verifica;
- **Coefficiente di riflessione luminosa ρm [-]**, media dei coefficienti di riflessione luminosa delle superfici interne del locale, pesata sulle rispettive superfici;
- **Fattore medio di luce diurna [%]**, calcolato per il locale selezionato;
- Esito della verifica (positiva se **FLDm calcolato > FLDm limite)**.

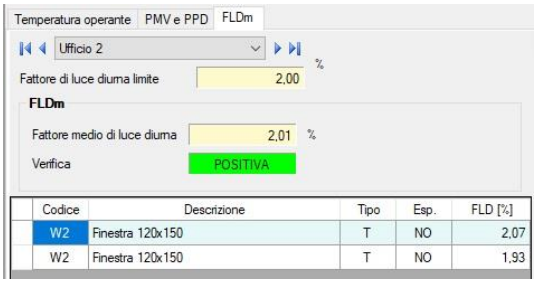
La tabella visualizzata nella medesima scheda, contiene l'elenco degli elementi finestrati presenti nel locale che hanno contribuito al calcolo del fattore di luce diurna medio. Oltre al **codice**, **descrizione, tipo** ed **esposizione** della finestra, vengono riportati:

- **Fattore finestra (ε)**, rappresentante il contributo dovuto ad eventuali aggetti verticali e orizzontali che ombreggiano l'infisso;
- **Coefficiente di riduzione del fattore finestra (ψ)**, rappresentante il contributo dovuto all'ombreggiamento generato dalla rientranza della finestra se questa è posta a filo interno o sulla mezzaria della muratura.

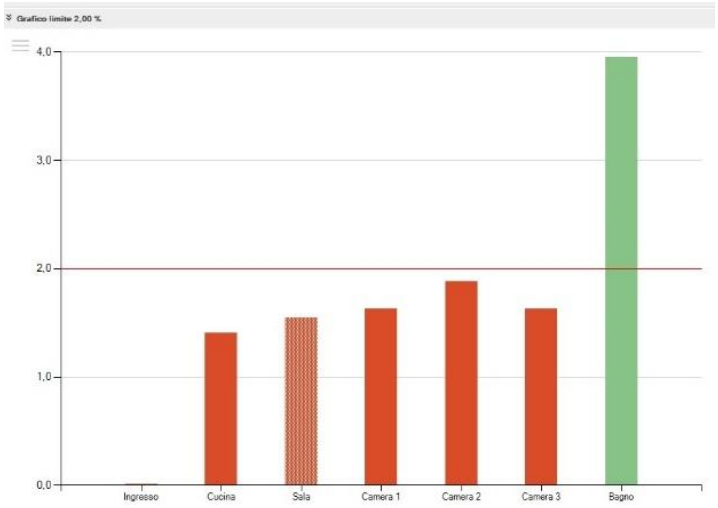
Per i locali appartenenti ad una zona con destinazione d'uso E.1(3), E.2, E.3, E.4(1), E.4(2), E.4(3), E.5, E.6(1), E.6(2), E.6(3), E.8 sono visualizzati i seguenti parametri:

- **Fattore medio di luce diurna limite**, rispetto al quale viene stabilito l'esito della verifica;
- **Fattore medio di luce diurna [%]**, calcolato per il locale selezionato;
- Esito della verifica (positiva se **FLDm calcolato > FLDm limite)**.

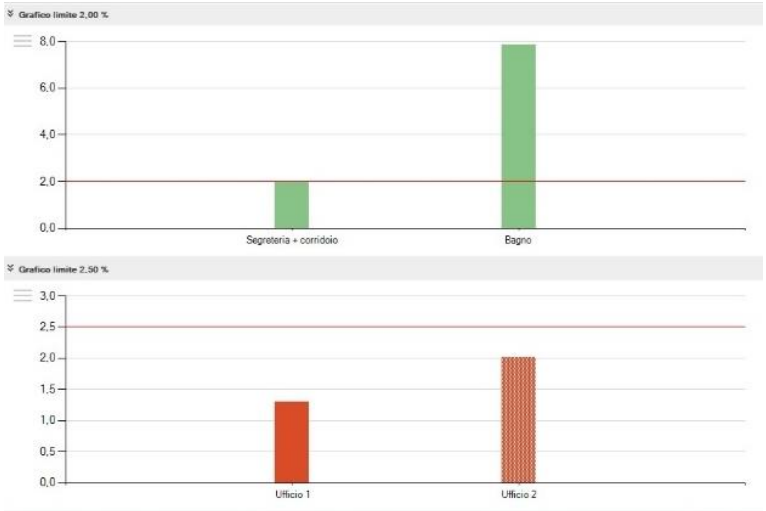
La tabella contiene l'elenco degli elementi finestrati presenti nel locale che hanno contribuito al calcolo del fattore di luce diurna medio. Per ogni finestra, oltre al **Codice**, **Descrizione**, **Tipo** ed **Esposizione**, viene riportato il valore del fattore di luce diurna FLD calcolato per quell'infisso.



Nella parte destra della maschera, viene riportato un grafico rappresentante tutti i locali appartenenti alla zona climatizzata selezionata e sottoposti alla verifica del fattore medio di luce diurna.
Ogni colonna dell'istogramma rappresenta un locale: **in rosso i locali con verifica negativa** (fattore medio di luce diurna del locale inferiore al valore limite), **in verde i locali con verifica positiva** (fattore medio di luce diurna del locale superiore al valore limite).



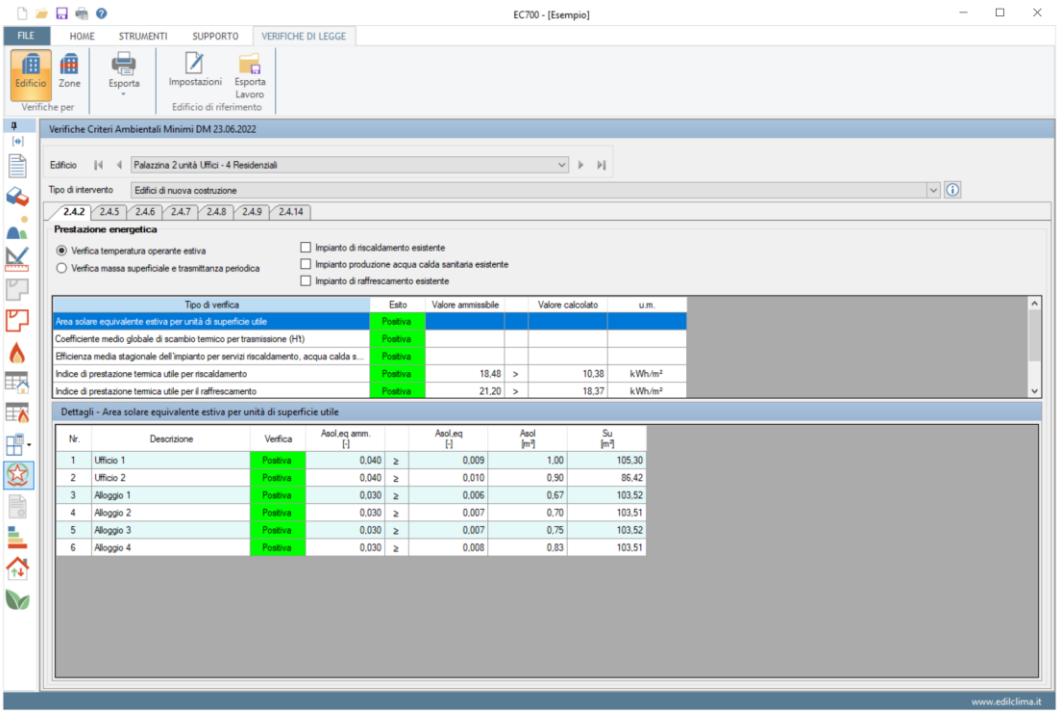
Se nella stessa zona sono presenti locali con limiti differenti del fattore medio di luce diurna, verranno mostrati più grafici che raggrupperanno i locali aventi lo stesso limite.



Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra di ogni grafico, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

7.4.4 VERIFICHE DECRETO 23.06.2022 - CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Le verifiche relative ai **Criteri Ambientali Minimi – 23.06.2022** vengono mostrate se è stata scelta la relativa option all'interno della maschera "Dati generali", scheda "Regime normativo".



La verifica dei Criteri Ambientali Minimi è ad oggi obbligatori negli appalti pubblici per l'affidamento dei servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

7.4.4.1 IMPOSTAZIONI GENERALI

In corrispondenza della maschera "Verifiche Criteri ambientali Minimi CAM 23.06.2022" sono attivi i seguenti comandi:

- **Verifiche per EDIFICIO o ZONE,** per scegliere se riferire le verifiche dei CAM alla singola zona o all'interno edificio.
- **Esporta**, per esportare in .RTF una stampa riassuntiva o dettagliata dei Criteri Ambientali Minimi previsti per l'intervento selezionato.
- **Impostazioni**, per visualizzare le caratteristiche utilizzate nella creazione dell'edificio di riferimento.
- **Esporta Lavoro,** per generare il file di EC700 in cui è stato simulato l'edificio di riferimento. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

> ***Attenzione***
>
> Alcuni dei parametri richiamati nelle verifiche dei Criteri Minimi Ambientali fanno riferimento alle verifiche di legge secondo il **decreto 26.6.2015 Requisiti minimi** e vengono eseguite confrontando i parametri calcolati sull'edificio reale con i parametri determinati sull'edificio di riferimento.
> Per tale motivo è attiva la sezione "Edificio di riferimento", con i pulsanti IMPOSTAZIONI ed ESPORTA LAVORO (paragrafo 7.1.3.1).

Per visualizzare i Criteri Ambientali Minimi sottoposti a verifica secondo il DM 23.06.2022, occorre individuare il "**Tipo di intervento**" tra le tipologie previste nella casella combinata:

- Edificio di nuova costruzione;
- Demolizione o ricostruzione di edifici;
- Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente;
- Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente;
- Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente;
- Riqualificazione energetica dei componenti dell'involucro edilizio.

Quando viene selezionato il tipo di intervento, nella parte sottostante vengono attivate le schede con i relativi criteri sottoposti a verifica:

- Criterio 2.4.2 - Prestazione energetica (paragrafo 7.4.4.2);
- Criterio 2.4.5 – Areazione, ventilazione e qualità dell'aria (paragrafo 7.4.4.3);
- Criterio 2.4.6 – Benessere termico (paragrafo 7.4.4.4);
- Criterio 2.4.7 – Illuminazione naturale (paragrafo 7.4.4.5);
- Criterio 2.4.8 – Dispositivi di protezione solare (paragrafo 7.4.4.6);
- Criterio 2.4.9 – Tenuta all'aria (paragrafo 7.4.4.7);
- Criterio 2.4.14 – Disassemblaggio e fine vita (paragrafo 7.4.4.8).

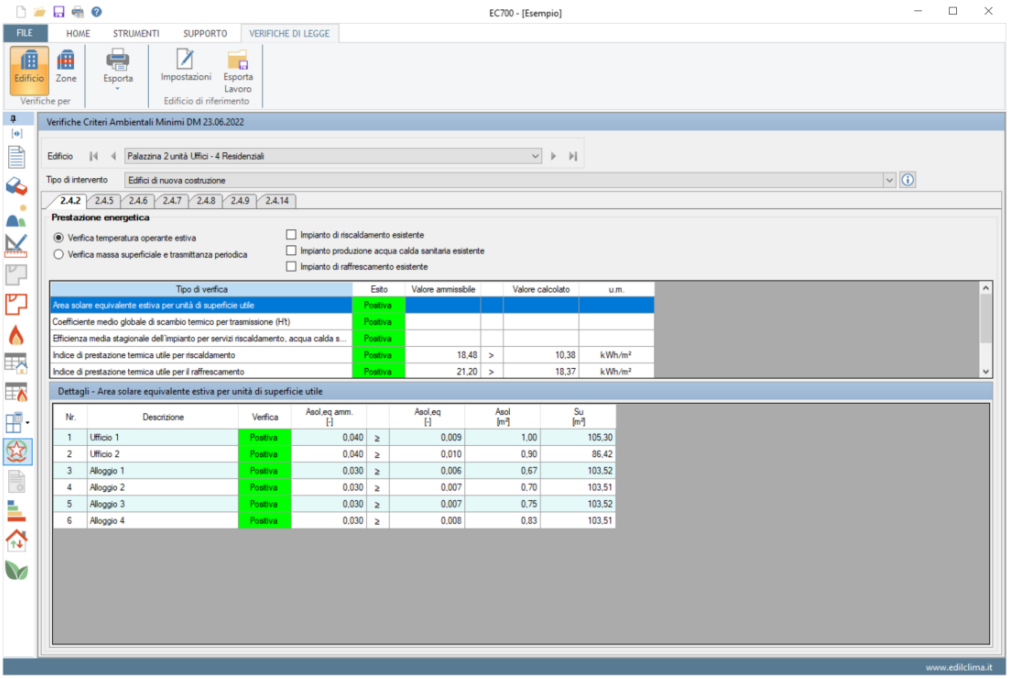
Ad ogni criterio corrisponde una serie di parametri da verificare, i cui **Dettagli** sono riportati nella parte inferiore della maschera (riferimenti normativi ed estremi di calcolo utilizzati per l'individuazione dei valori ammissibili e calcolati).

7.4.4.2 CRITERIO 2.4.2 PRESTAZIONE ENERGETICA

Per gli interventi di nuova costruzione, inclusi gli interventi di demolizione e ricostruzione e degli interventi di ristrutturazione importante di primo livello, si deve garantire:

- il rispetto delle condizioni di cui al **DM 26 giugno 2015** (Allegato 1, par. 3.3 - punto 2, lett. b) che prevede l'applicazione degli indici per gli edifici pubblici, a partire dall'anno 2019;
- adeguate condizioni di comfort termico negli ambienti interni, attraverso una progettazione che preveda la verifica della **massa superficiale** o **trasmittanza termica periodica (Yie)** riferite ad ogni singola struttura opaca verticale dell'involucro esterno, calcolate, rispettivamente secondo il decreto 26.6.2015 Requisiti minimi, di almeno 250 kg/m^2, o secondo UNI EN ISO 13786 (Yie inferiore al valore di 0,09 W/m^{2}K) oppure calcolando la **temperatura operante estiva** e lo scarto in valore assoluto valutato in accordo con la norma UNI EN 15251.

In riferimento a quest'ultima prescrizione, nella maschera "Verifiche di legge" è possibile scegliere se effettuare la verifica della massa superficiale e trasmittanza periodica o della temperatura operante estiva, selezionando la relativa option.



Verifica della massa superficiale e trasmittanza periodica

La verifica risulta abilitata solo se richiesta, ovvero per tutte le categorie di edifici (ad esclusione della E.6, ed E.8) e per tutte le zone climatiche (ad esclusione della F), per le località nelle quali il valor medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 (dato visualizzato nella scheda "Dati climatici" della maschera "Dati generali", paragrafo 5.1.2).

Il decreto, prescrive che almeno una delle seguenti verifiche, relativamente a tutte le pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest / nord / nord-est sia positiva:

- massa superficiale Ms superiore a 230 kg/m^2;
- modulo della trasmittanza termica periodica YIE inferiore a 0,10 W/m^{2}K.

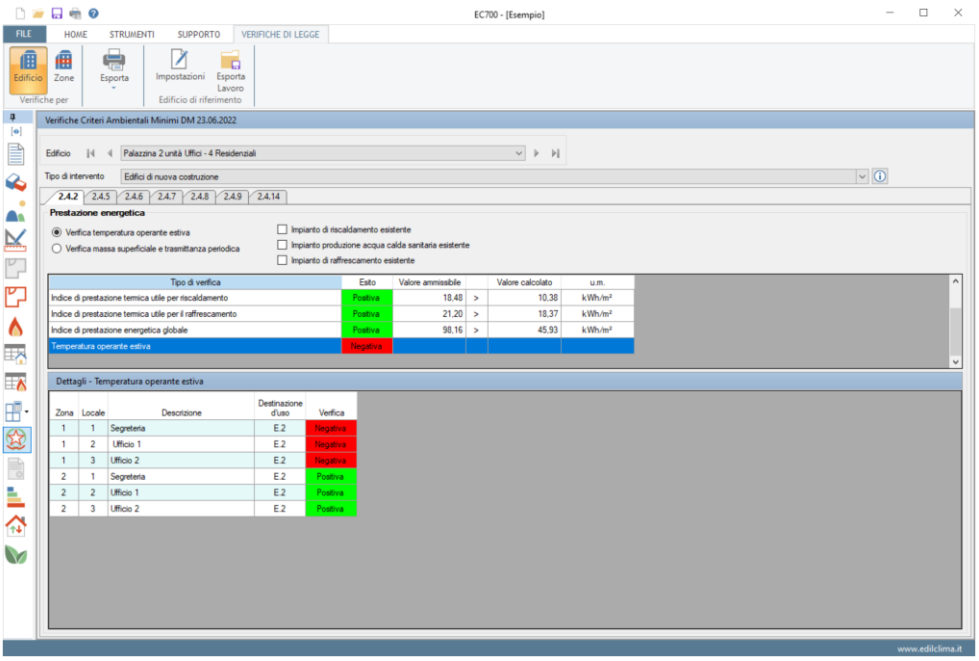
Per quanto riguarda le pareti opache orizzontali e inclinate, il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE, deve essere inferiore a 0,18 W/m^{2}K.

Nella sezione “**Dettagli**” viene visualizzato l’elenco delle strutture opache di tipo T sottoposte alla verifica.
Le strutture orizzontali vengono sottoposte alla sola verifica di trasmittanza periodica (**YIE**), i muri vengono sottoposti sia alla verifica di massa superficiale (**Ms**) che di trasmittanza periodica (**YIE**): è sufficiente che una sola delle due verifiche risulti positiva affinché il requisito di legge possa essere ritenuto soddisfatto.

Verifica della temperatura operante estiva

La verifica prevede il calcolo della temperatura operante estiva, definita nella stagione estiva (20 giugno - 21 settembre) e per tutti gli ambienti principali dell’edificio (paragrafo 7.4.3.3).

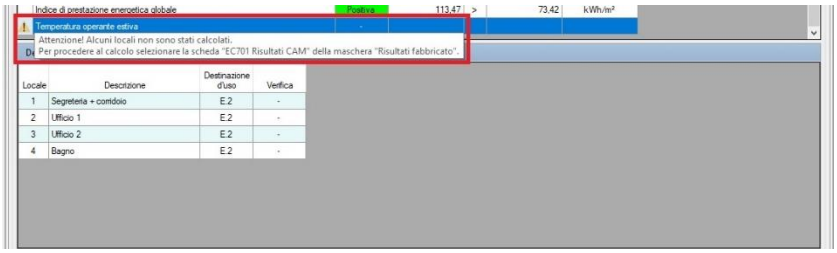
Nella sezione “Dettagli” della verifica si riporta l’elenco dei locali per i quali è stata attivata la verifica del criterio 2.4.2 scheda “EC701 Dati CAM” (paragrafo 7.4.3.1) con la rispettiva verifica positiva o negativa.



In particolare la verifica risulta POSITIVA quando lo scarto in valore assoluto (ΔT) tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento (che corrisponde al livello minimo di comfort) è inferiore a 4°C.

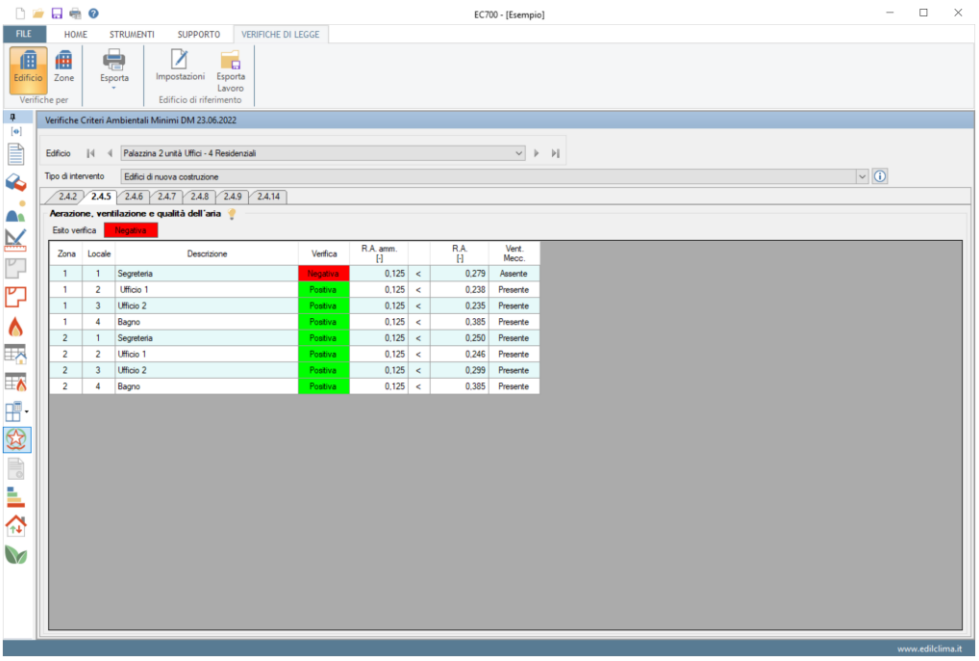
Attenzione

La verifica della temperatura operante richiede l’esecuzione del **calcolo dinamico orario** sui locali selezionati (paragrafo 7.4.3.1). In assenza di tale calcolo, nella maschera “Verifiche di legge” comparirà il messaggio di attenzione visualizzato nell’immagine sottostante ed occorrerà procedere al calcolo orario accedendo alla scheda “EC701 Dati CAM” della maschera “Risultati fabbricato”.



7.4.4.3 CRITERIO 2.4.5 AERAZIONE VENTILAZIONE E QUALITA’ DELL’ARIA

Il criterio prevede che, in tutti i locali in cui sia prevista una possibile occupazione da parte di persone anche per intervalli temporali ridotti, debba essere garantita l'**aerazione naturale diretta** tramite superfici apribili in relazione alla superficie calpestabile del locale (almeno 1/8 della superficie del pavimento), con strategie allocative e dimensionali finalizzate a garantire una buona qualità dell'aria interna e la presenza di sistemi di ventilazione meccanica.



Nella tabella si riporta l'elenco dei locali dell'edificio o della zona per i quali è stato selezionato il calcolo del criterio (paragrafo 7.4.3.1) e per ognuno si riportano i seguenti dati:

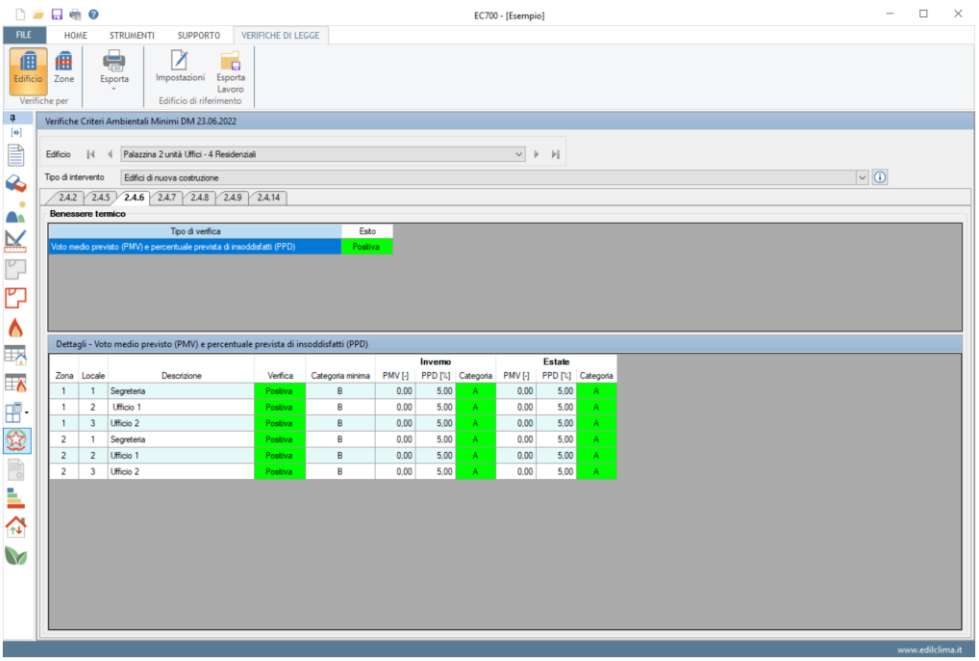
- **Numero e Descrizione** del locale;
- **R.A.amm [-],** valore ammissibile del rapporto aerante;
- **R.A.**, valore calcolato del rapporto aerante;
- **Ventilazione meccanica**, indicazione della presenza o assenza di tale sistema impiantistico.

Il Rapporto Aerante è dato dal rapporto tra le **superfici apribili** presenti nel locale e la **superficie utile di pavimento**. A questo proposito occorre fornire al programma informazioni aggiuntive in merito alle superfici apribili, sia per le porte opache che per i componenti finestrati (paragrafo 7.4.3.1).

Nella parte alta della maschera viene mostrato l'esito totale della verifica globale del criterio: la verifica risulta **POSITIVA** quando, per tutti i locali dell'edificio o della zona selezionati, **R.A.** (valore calcolato) **risulta superiore al valor R.A.amm** (valore ammissibile), pari a 1/8 = 0,125 ed è presente ventilazione meccanica.

7.4.4.4 CRITERIO 2.4.6 BENESSERE TERMICO

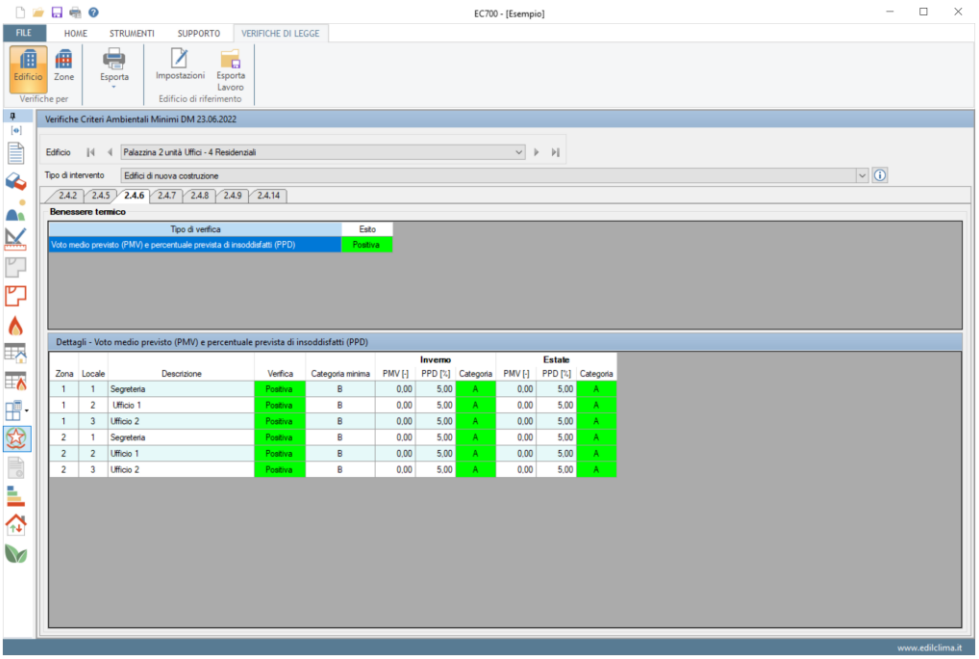
Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termico bisogna garantire condizioni conformi almeno alla classe B secondo la norma ISO 7730:2005 in termini di **PMV (Voto medio previsto)** e di **PPD (Percentuale prevista di insoddisfatti)**.



Il criterio prevede la verifica delle prescrizioni di seguito riportate.

- **Verifica voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)**: la verifica viene condotta per tutti i locali per i quali si è indicato di voler valutare il comfort termo-igrometrico (paragrafo 7.4.3.1).

Selezionando nella tabella la riga corrispondente alla verifica PMV e PPD, nella sezione "Dettagli" viene presentato l'elenco di tutti i locali su cui è stato eseguito il calcolo con l'indicazione, sia per la valutazione invernale che per quella estiva, dei valori di **PMV** e **PPD** calcolati e della relativa **categoria** raggiunta.



La verifica **risulta POSITIVA** quando la categoria raggiunta è pari almeno alla **categoria B**, calcolata ai sensi dell'Appendice A della UNI 7730. Si ricorda che le categorie sono determinate in funzione degli indici PPD [%] e PMV [-], secondo la tabella seguente.

Categoria	Stato termico del corpo nel suo complesso	
	PPD [%]	PMV [-]
A	< 6	-0,2 < PMV < +0,2
B	< 10	-0,5 < PMV < +0,5
C	< 15	-0,7 < PMV < +0,7

Attenzione

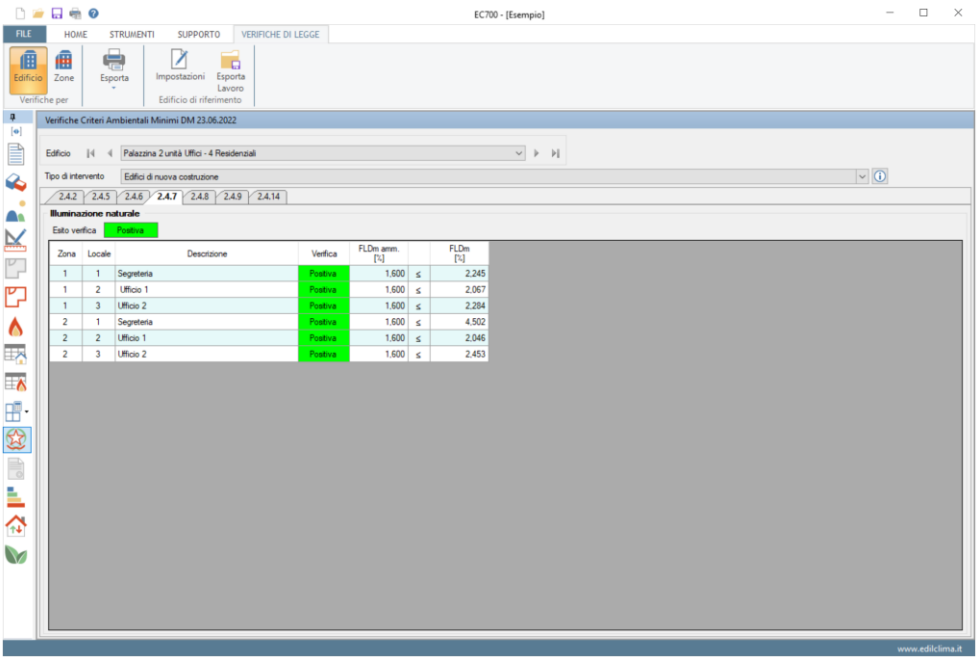
La verifica PMV e PPD, richiede l'esecuzione del **calcolo dinamico orario** sui locali selezionati (paragrafo 7.4.3.1). In assenza di tale calcolo, nella maschera "Verifiche di legge" comparirà il messaggio di attenzione visualizzato nell'immagine sottostante ed occorrerà procedere al calcolo orario accedendo alla scheda "EC701 Dati CAM" della maschera "Risultati fabbricato".

Per i locali su cui non è stato effettuato il calcolo, nella casella "Categoria" compare un trattino "-".



7.4.4.5 CRITERIO 2.4.7 ILLUMINAZIONE NATURALE

La verifica deve essere condotta sui locali regolarmente occupati.



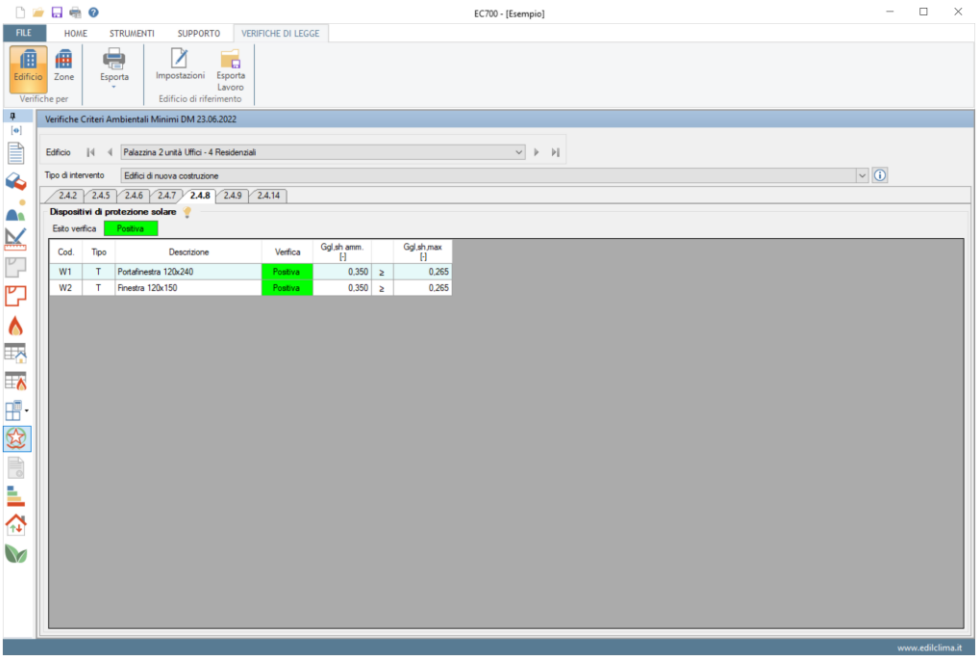
Nella tabella si riporta l'elenco dei locali per i quali si è scelto di eseguire il calcolo del Fattore medio di luce diurna (paragrafo 7.4.3.1) coni seguenti dati:

- **Numero e Descrizione** del locale;
- **FLDm,amm [%],** valore ammissibile del fattore medio di luce diurna del locale (paragrafo 7.4.3.5);
- **FLDm [%]**, valore calcolato del fattore medio di luce diurna del locale (paragrafo 7.4.3.5).

Nella parte alta della maschera viene mostrato l'esito totale della verifica globale del criterio: la verifica risulta **POSITIVA** quando, per tutti i locali dell'edificio o della zona selezionati, **FLDm** (valore calcolato) **risulta superiore al valor FLDm,amm** (valore ammissibile).

7.4.4.6 CRITERIO 2.4.8 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SOLARE

Per i dispositivi di protezione solare delle chiusure trasparenti (con esposizione da Sud-Sud/Est a sud-Sud/Ovest), è richiesta una prestazione di schermatura solare di classe 2 o superiore come definito dalla norma UNI EN 14501:2006.
Il requisito va verificato **dalle ore 10 alle ore 16 del 21 dicembre** (solstizio invernale) e del 21 giugno per il periodo estivo (solstizio estivo).

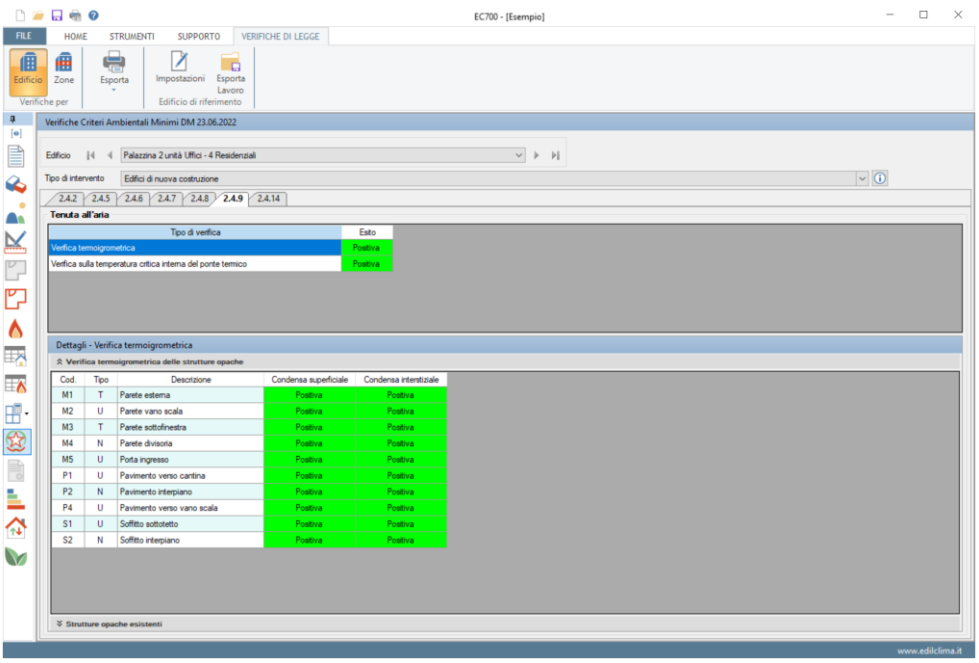


Affinché la **verifica risulti positiva** i valori del fattore di trasmissione solare ggl+sh devono risultare inferiori al valor ammissibile pari a 0,35.

Selezionando la riga relativa ad un componente finestrato, nella sezione “Dettagli” vengono visualizzati i valori di g_{gl+sh} per i giorni e le ore richieste, con indicazione del valore limite (**ggl+sh$_{amm.}$**) e della rispettiva verifica.
Soltanto se per tutte le esposizioni e per tutte le ore richieste le verifiche risultano positive, il criterio CAM risulterà rispettato.

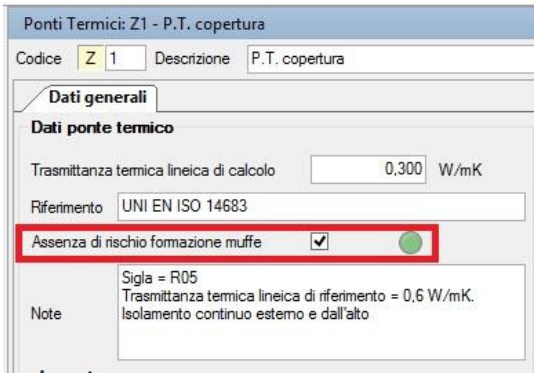
7.4.4.7 CRITERIO 2.4.9 TENUTA ALL’ARIA

Nel presente criterio, per tutte le unità immobiliari riscaldate, deve essere garantito un livello di tenuta all’aria dell’involucro che garantisca l’assenza di formazione condensa interstiziale nei pacchetti coibenti, nodi di giunzione tra sistema serramento e struttura e nelle connessioni con le strutture stesse.
Viene quindi verificata nello specifico la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015 anche in riferimento a tutti i ponti termici sia per edifici nuovi che per edifici esistenti.



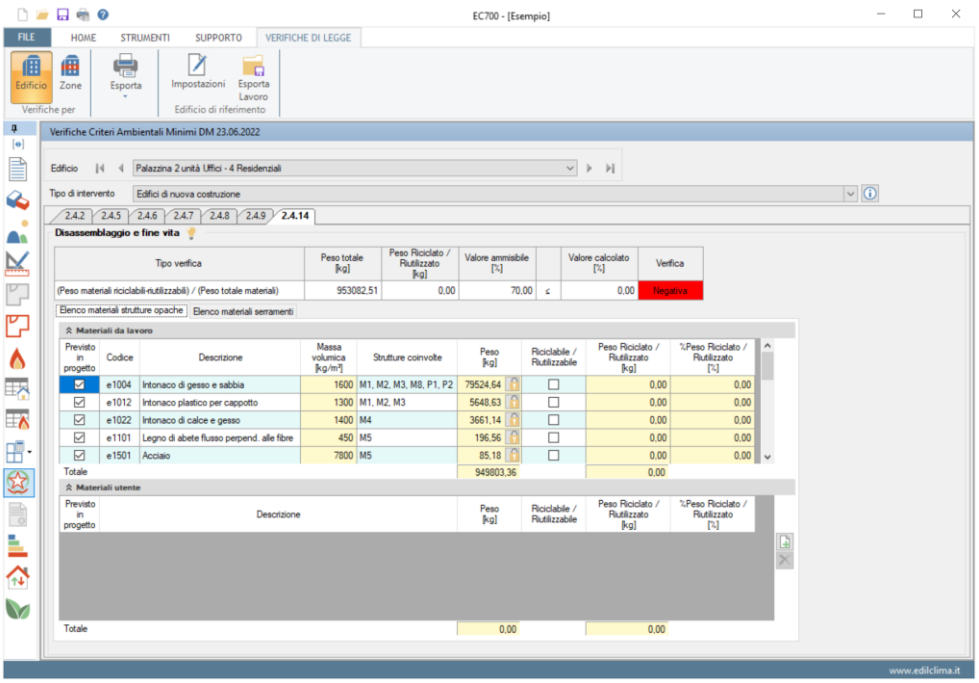
Il software riporta quindi:

- **Verifica termoigrometrica** delle strutture opache, condotta in modo analogo a quanto già descritto al paragrafo 7.1.1.8;
- **Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico**, condotta su ciascun ponte termico creato nei componenti e avrà esito positivo per i ponti termici caratterizzati da **assenza di rischio di formazione di muffe**, altrimenti, sarà negativa.
  Si ricorda che tale verifica viene svolta automaticamente dal modulo aggiuntivo EC709 - Ponti termici (paragrafo 5.3.2); in assenza di tale modulo, l’esito della verifica deve essere specificato manualmente nella scheda “Dati Generali” del ponte termico (vedi immagine sottostante).



7.4.4.8 CRITERIO 2.4.14 DISASSEMBLAGGIO E FINE VITA

Il criterio prevede che almeno il 70% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile.



Nelle schede "**Elenco materiali strutture opache**" ed "**Elenco materiali serramenti**" presenti nella maschera, si riporta l'elenco di tutti i componenti edilizi e dei materiali che possono essere riciclati o riutilizzati, con l'indicazione del relativo peso rispetto al peso totale dei materiali utilizzati per l'edificio.

Nella scheda "Elenco materiali strutture opache" sono riportati i seguenti dati:

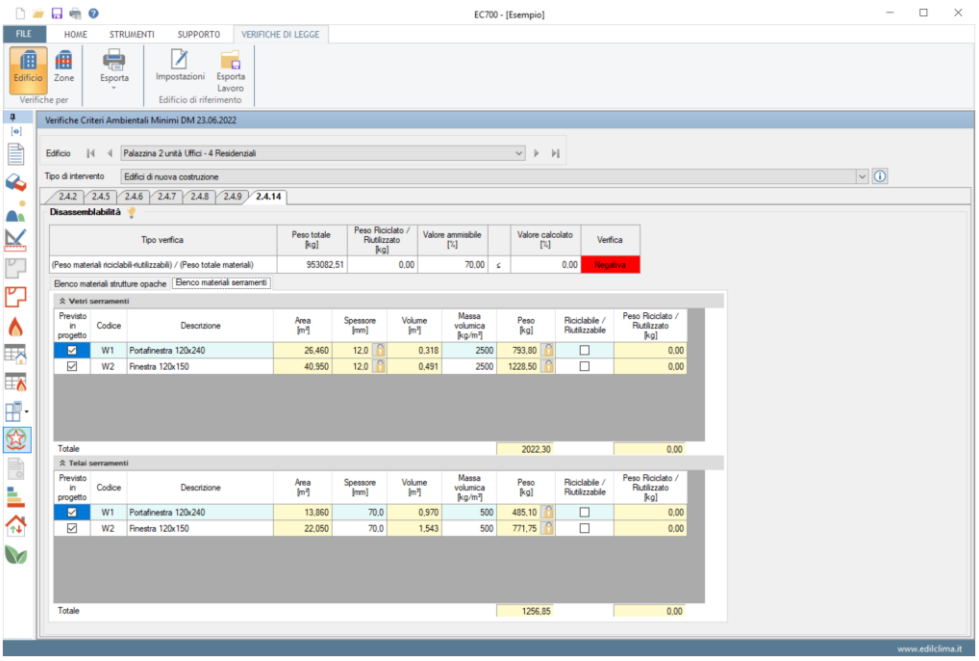
- **Check "Previsto in progetto"**, per includere o escludere un materiale dalla lista dei materiali del lavoro;
- **Codice** e **Descrizione** del materiale;
- **Massa volumica [kg/m³]** del materiale;
- **Strutture** in cui è presente il materiale;
- **Peso** complessivo del materiale, espresso in kg;
- **Riciclabile/riutilizzabile**: selezionare il relativo check se il materiale risulta riciclabile o riutilizzabile;
- **Peso riciclato/riutilizzato** del materiale, espresso in kg;
- **%Peso riciclato/riutilizzato**: percentuale in peso del materiale riciclato/riutilizzato rispetto al peso globale dei materiali utilizzati nell'edificio.

Nella sezione "Materiali utente", nella parte bassa della maschera, è possibile aggiungere ulteriori materiali oltre a quelli presenti nell'elenco del lavoro.



Selezionando gli appositi pulsanti, sarà possibile aggiungere un **nuovo materiale** all'elenco oppure **eliminare un materiale** precedentemente inserito.

Nella scheda "Elenco materiali serramenti" è possibile specificare i componenti riciclabili/riutilizzabili utilizzati nei **vetri** e nei **telai** dei serramenti.



I dati riportati nella prima tabella “Vetri serramenti” sono i seguenti:

- **Codice** e **Descrizione** del componente finestrato;
- **Area totale del vetro [m²]** del componente finestrato presente nell’edificio o nella zona;
- **Spessore del vetro [mm]** del componente finestrato: il programma propone il valore dello spessore dei vetri compilati nella scheda “Vetri” del serramento (paragrafo 5.4.4);
- **Volume [m³]** del vetro, dato dal prodotto dell’Area e lo Spessore dei vetri;
- **Massa volumica** del vetro, espressa in kg/m³;
- **Peso** complessivo del vetro, espresso in kg;
- **Riciclabile/riutilizzabile**: selezionare il relativo check se il materiale del vetro risulta riciclabile o riutilizzabile;
- **Peso riciclato/riutilizzato** del materiale del vetro, espresso in kg.

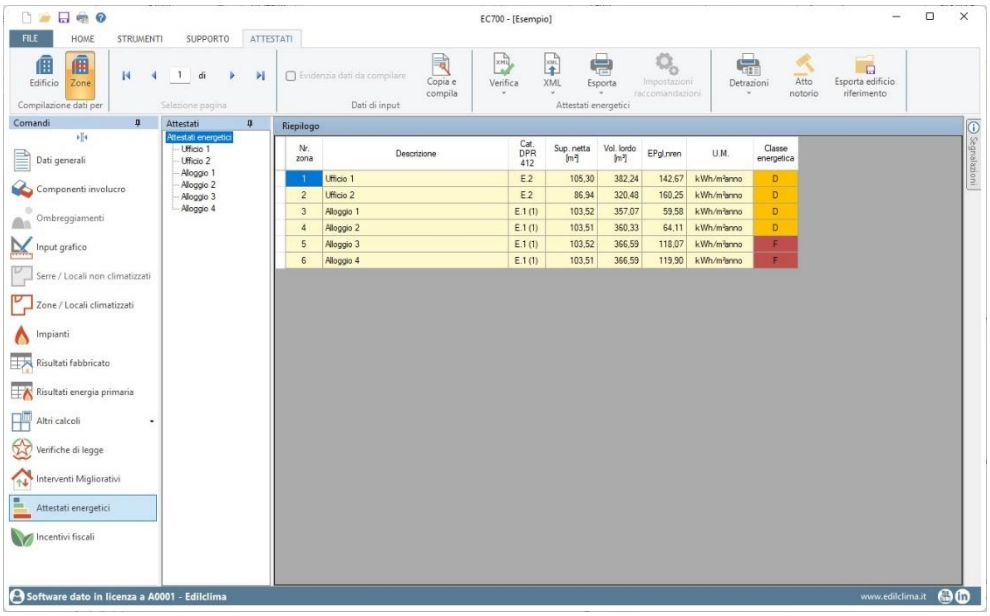
Nella seconda tabella “Telai serramenti” devono essere inseriti dati analoghi a quelli descritti in precedenza per i vetri, ma riferiti al materiale di cui composto il telaio.

8. USO DEL PROGRAMMA EC705 ATTESTATO ENERGETICO

Il programma consente di redigere attestati di prestazione energetica secondo i seguenti regimi di legge:
- DM 26.6.2009;
- **DM 26.6.2015, in vigore dal 1° ottobre 2015**.

La scelta del regime di legge secondo cui redigere l'APE avviene nella scheda "Regime normativo" della maschera "Dati generali" (paragrafo 5.1.3).

Dalla barra dei comandi, selezionando il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI**, si accede alla maschera di inserimento dati per la compilazione dell'attestato di prestazione energetica, in conformità al regime di legge impostato.

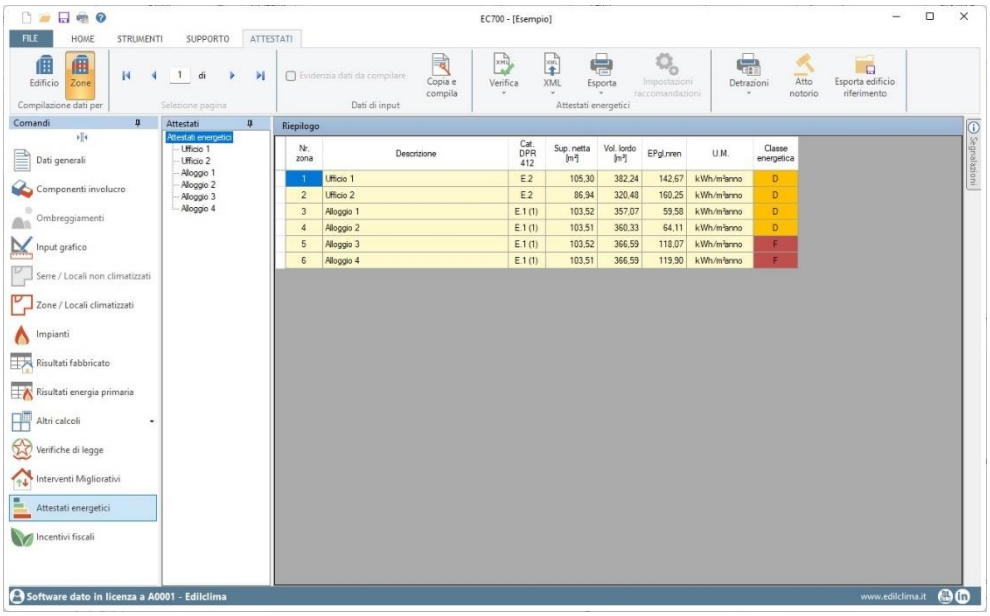


Attenzione

Ogni volta che viene premuto il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** il programma esegue tutti i calcoli relativi all'involucro edilizio ed all'impianto termico, eseguendo un doppio calcolo per determinare la classe secondo il metodo dell'edificio di riferimento.
In presenza di lavori complessi è possibile che l'operazione richieda alcuni secondi: la barra di scorrimento posta nella parte inferiore della maschera visualizzerà lo stato di avanzamento dei calcoli.

8.1 MASCHERA RIEPILOGO

Selezionando il pulsante **ATTESTATI ENERGETICI** dalla barra dei comandi si accede alla seguente maschera di riepilogo:



Nella tabella visualizzata, si riporta l'elenco delle zone (se la compilazione è per ZONE) o il solo edificio (se la compilazione è per EDIFICIO). Oltre alla destinazione d'uso secondo DPR 412/93 ed ai principali dati dimensionali (superficie netta e volume lordo), vengono indicati i seguenti dati:

- **EPgl,nren**: indice di prestazione energetica globale non rinnovabile della zona o dell'edificio, espresso in kWh/m^{2}anno. Tale parametro è dato dalla somma degli indici di prestazione energetica dei servizi presenti.
- **Classe energetica** dell'edificio o della zona interessata determinata sulla base dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile EPgl,nren come prescritto all'Allegato 1, paragrafo 5.1 del decreto 26.6.2015 Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
  La classe energetica rappresenta la qualità energetica dell'edificio (o dell'unità immobiliare) e comprende le prestazioni dei singoli servizi energetici. La classe energetica è determinata secondo l'allegato 4 al D.M. 26.6.2015 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Nella barra multifunzione sono quindi presenti i comandi di seguito descritti.



Selezionando **EDIFICIO** si procede alla compilazione di un unico APE riferito all'intero immobile: in questo caso nell'albero sarà presente un unico nodo "Edificio".

Selezionando **ZONE** si procede alla compilazione di un attestato di prestazione energetica per ciascuna zona inserita nel progetto; in questo caso nell'albero saranno presenti tanti nodi quante sono le zone.



Nella barra multifunzione è presente il comando **selezione pagina** che consente di sfogliare il documento e selezionare la pagina dell'attestato di prestazione energetica che si desidera compilare.

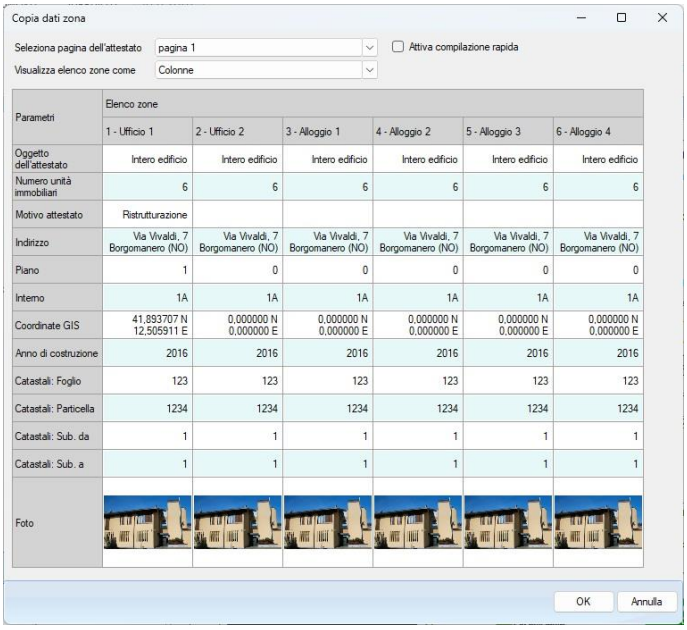
Nel documento alcuni dati sono calcolati automaticamente dal programma in funzione delle caratteristiche dell'involucro e dell'impianto inserite (campi a sfondo giallo e non modificabili), altri devono essere compilati a cura del professionista.



Per evidenziare in rosso i dati da compilare a cura del professionista, porre il segno di spunta nella casella **evidenzia dati da compilare** posto nella barra multifunzione.

Con il **pulsante COPIA E COMPILA** è possibile accedere alla funzione avanzata di copia e compilazione rapida dei dati richiesti nella compilazione dell'attestato di prestazione energetica.

La funzione risulta particolarmente utile e vantaggiosa nella compilazione di APE per le singole unità immobiliari all'interno di contesti condominiali.

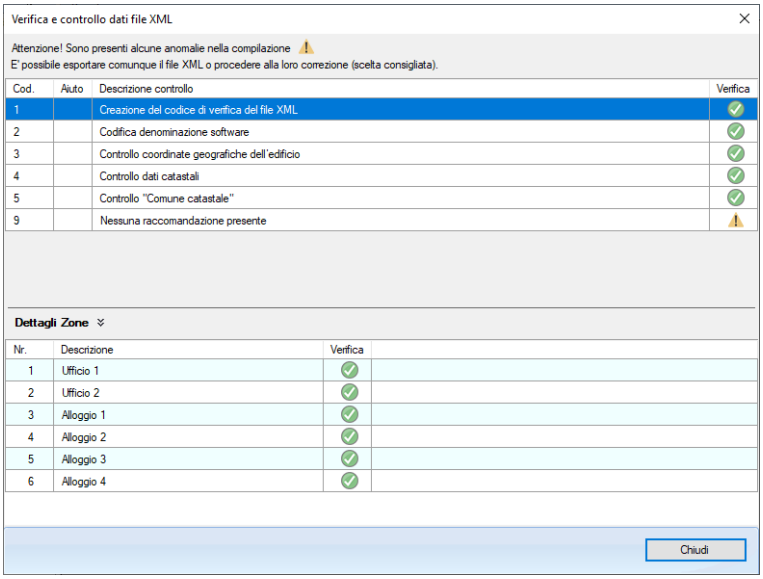


Nella maschera visualizzata saranno presenti i **dati che è possibile copiare e/o compilare relativi alla pagina** indicata nella parte superiore della maschera.
Utilizzando inoltre gli altri comandi disponibili, è possibile invertire la visualizzazione di righe e colonne nella tabella e, inserendo il check dedicato, è possibile abilitare la compilazione rapida dei dati. In quest'ultimo caso, i campi della tabella diventeranno modificabili per consentire una compilazione rapida.

Procedura di copia di un parametro

Per copiare il valore di un parametro da una zona all'altra, selezionare con il **tasto sinistro del mouse** il valore da copiare e, **mantenendolo premuto**, spostarsi sulle altre zone che verranno automaticamente compilate.

Premendo il **pulsante VERIFICA**, viene visualizzata la seguente maschera.



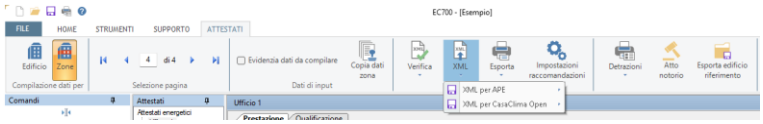
Nella parte alta della maschera vengono visualizzati messaggi con indicazione circa l'esito dei controlli effettuati; l'esito di ogni controllo viene rappresentato attraverso il relativo simbolo:

- il controllo è superato positivamente e la compilazione dell'APE non necessita correzioni;
- il controllo non ha superato la verifica e deve necessariamente essere corretto per procedere all'esportazione del file XML;
- nel controllo sono presenti alcune anomalie di compilazione: è comunque possibile esportare il file XML o procedere alla loro correzione (scelta consigliata).

> ***Attenzione***
> I medesimi controlli attivati attraverso il **pulsante VERIFICA**, vengono sempre condotti anche prima dell'esportazione del file XML.

Nella barra multifunzione sono infine presenti i seguenti ulteriori comandi:

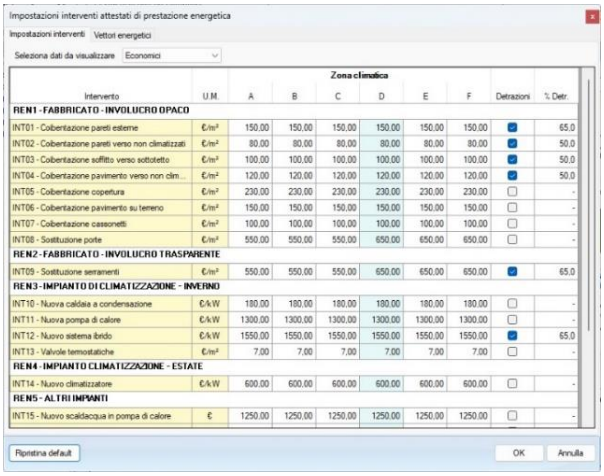
- **XML**, per esportare i seguenti file:
  - **.XML per APE** per la compilazione automatica degli APE sui portali regionali abilitati;
  - **.XML per CasaClima Open** per l'esportazione del file .XML da caricare nell'applicativo CasaClima Open.



> ***Attenzione***
> La **procedura "CasaClima Open"** consente di ottenere la certificazione CasaClima utilizzando i software commerciali certificati CTI.
> In tal modo si evita al progettista il doppio calcolo energetico, quello per la relazione tecnica Legge 10 ed il calcolo CasaClima, e viene velocizzato il suo lavoro anche grazie alla possibilità di utilizzare software con interfaccia grafica.
> Infine, attraverso tale procedura, è possibile far fronte a tutte quelle situazioni progettuali in cui il software ufficiale dell'Agenzia non riesce a descrivere il sistema impiantistico installato.
> Per maggiori informazioni si consiglia di contattare direttamente l'Agenzia CasaClima.

- **Esporta**, per procedere all'esportazione dei seguenti documenti:
  - attestato di prestazione energetica dell'edificio o della singola unità immobiliare (in formato .RTF) ed indicatore per annunci commerciali (in formato .PNG);
  - verbale di sopralluogo obbligatorio e attestato di qualificazione energetica dell'edificio o della singola unità immobiliare (in formato .RTF).
- **Impostazioni Raccomandazioni**, per impostare i costi specifici e le trasmittanze termiche degli elementi opachi e trasparenti che dovranno essere adottati nel calcolo delle Raccomandazioni semplificate (vedi paragrafo 8.3).

Selezionando il pulsante nella barra multifunzione, viene visualizzata la maschera a lato che consente di **personalizzare le impostazioni degli interventi** oppure i **costi dei vettori energetici**.



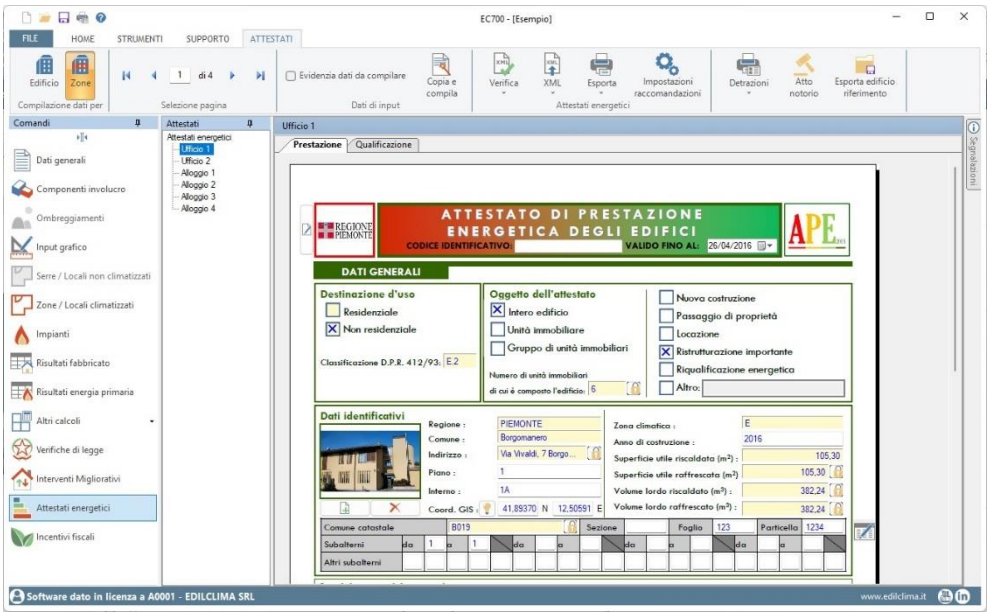
Agendo sulla combo "Seleziona dati da visualizzare" è possibile osservare i **costi di ogni intervento** (se "Economici") oppure le **trasmittanze termiche e i rendimenti** associati a ciascun intervento (se "Energetici").

Per la determinazione sia dei costi che dei parametri energetici, abbiamo fatto riferimento all'**allegato E del decreto 6.8.2020 Requisiti tecnici**. La stima dei costi per l'intervento riguardante le valvole termostatiche e l'illuminazione è stata effettuata attraverso un'analisi dei costi del **prezziario DEI**.

- **Detrazioni**, per esportare i dati utili alla compilazione delle "Schede descrittive degli interventi", ai fini della richiesta di detrazione per le spese di riqualificazione le cui verifiche si riferiscono al DM 19.02.2007 "Decreto edifici" (in seguito DM 26.1.2010), **le cui disposizioni ai applicano prima del 6 ottobre 2020** (stampe abilitate se in possesso del modulo EC701).
- **Atto notorio**, per compilare ed esportare in formato .RTF la dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, prevista 15 del decreto legislativo n. 192 del 19.8.2005, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione n. 90 del 3.8.2013.
- **Esporta edificio riferimento**, per generare il file di EC700 in cui è stato simulato l'edificio di riferimento. È così possibile aprirlo per vedere nello specifico tutte le impostazioni che lo caratterizzano.

8.2 ATTESTATO DI PRESTAZIONE SECONDO DM 26.6.2015

Selezionando il nodo dell'albero relativo ad una zona (o all'edificio), si accede alla prima pagina di compilazione dell'attestato di prestazione energetica.



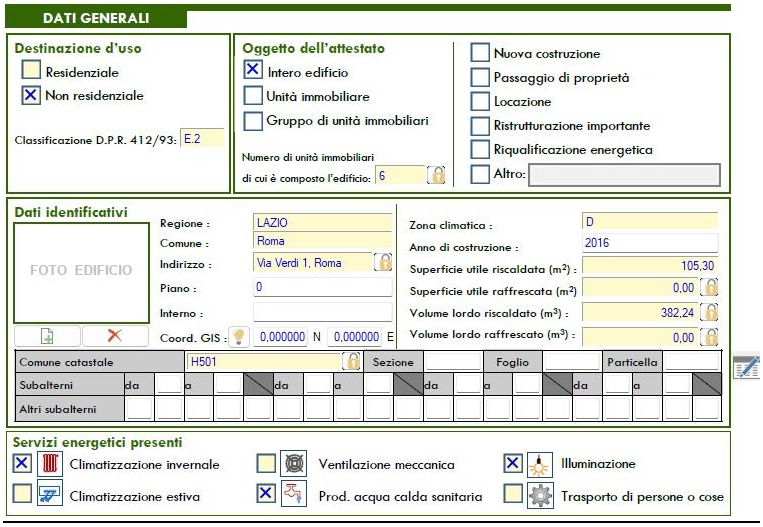
La compilazione risulta particolarmente facilitata dalla possibilità di immettere i dati direttamente nei modelli riportati all'**Appendice B del decreto 26.6.2015** delle Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Si riportano di seguito alcune utili indicazioni e suggerimenti per la corretta compilazione dell'attestato di prestazione energetica.

COMPILAZIONE PAGINA 1

Sezione DATI GENERALI

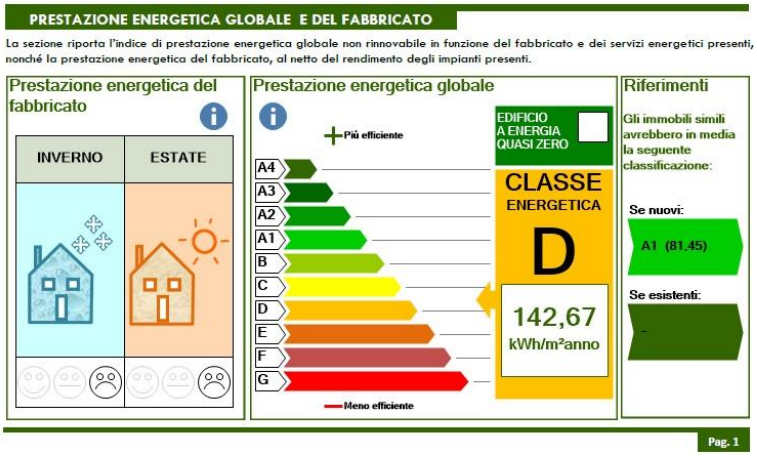
In questa pagina occorre inserire il codice identificativo (qualora richiesto dalla regione), la data di validità dell'attestato, l'oggetto e i dati identificativi dell'immobile (riferimenti catastali e indirizzo).
Vengono infine indicati i servizi energetici presenti e conteggiati nella classe energetica appena sotto riportata.



Sezione PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

Nel riquadro "**Prestazione energetica del fabbricato**" vengono visualizzati gli indicatori della qualità dell'involucro ai fini del comfort invernale ed estivo.
Gli indici che determinano l'espressione delle facce sono rispettivamente l'energia utile ideale del fabbricato ($EP_{H,nd}$) e l'Area solare equivalente estiva combinata alla trasmittanza periodica media, come indicato al paragrafo 5.2.1 del decreto 26.6.2015.

Nella parte centrale di questa sezione viene visualizzata la **prestazione energetica globale** dell'edificio, determinata mediante il calcolo dell'edificio di riferimento.



L'edificio di riferimento presenta alcuni requisiti predefiniti: il pulsante **Esporta edificio di riferimento**, presente nella barra multifunzione, consente di generare un lavoro avente tutte le impostazioni di input che hanno determinato l'indice di prestazione energetica globale relativo all'energia primaria non rinnovabile $\mathbf{EP_{gl,ren}}$, che determina il confine tra le classi A1 e B. I limiti delle restanti classi sono ottenuti proporzionalmente ad esso e sono visibili posizionando il mouse in corrispondenza dell'icona "info" posta sopra la classe A4.

È possibile indicare se l'edificio oggetto di classificazione è un **edificio ad energia quasi zero** ai sensi della definizione data dal decreto 26.6.2015 al paragrafo 3.4 dell'Allegato 2.

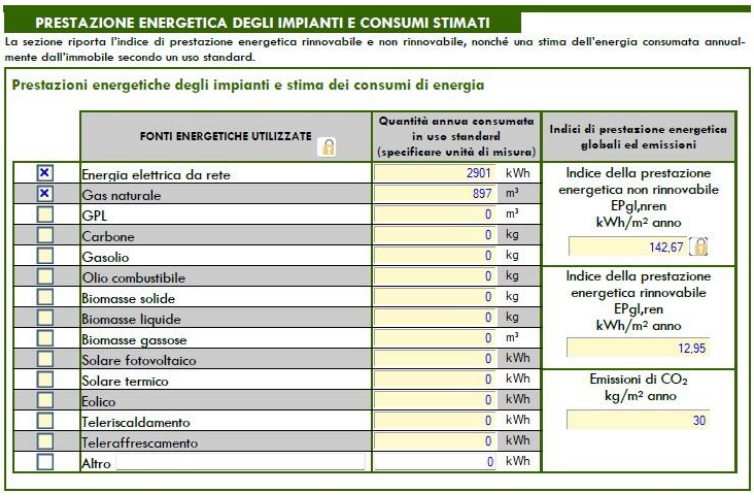
Nel **riquadro "Riferimenti"** viene calcolata la classe energetica che l'edificio in oggetto avrebbe se avesse un fabbisogno di energia primaria non rinnovabile pari al limite di legge imposto dal decreto 26.6.2015 Requisiti minimi per gli edifici nuovi. Questo valore viene aggiornato se è presente la X in corrispondenza della casella "Edificio a energia quasi zero": per questa categoria di edifici vengono infatti anticipati i limiti previsti per il 1° gennaio 2021 (2019 per edifici pubblici).

Il valore sottostante è riferito alla classificazione che l'edificio avrebbe nella media degli edifici esistenti; non è possibile compilare tale valore poiché ENEA non ha ancora fornito gli opportuni dati statistici di riferimento.

COMPILAZIONE PAGINA 2

Sezione PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione non richiede dati di compilazione e riporta i consumi relativi a tutti i servizi conteggiati suddivisi per vettore energetico. Viene inoltre riportato il valore in kWh/m^2 dell'energia primaria globale non rinnovabile (indice che ha determinato la classe energetica), rinnovabile e le emissioni di CO_2.

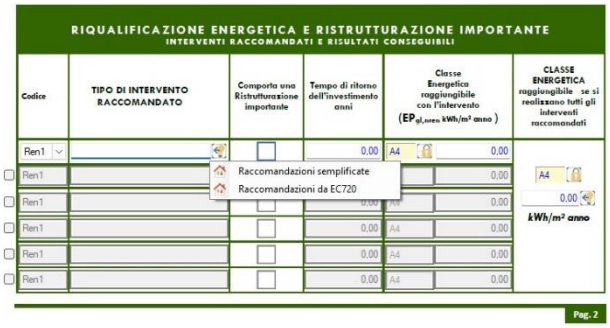


Sezione RACCOMANDAZIONI

Inserire gli interventi di risparmio energetico suggeriti per migliorare la prestazione energetica. Per ogni intervento occorre indicare:

- il codice relativo al tipo di intervento, denominato come REN e seguito da un indice numerico;
- la descrizione sintetica del tipo di intervento;
- se l'intervento comporta una ristrutturazione importante;
- il tempo di ritorno dell'intervento in anni;
- la prestazione e la classe energetica raggiungibile a seguito dell'intervento previsto e a valle di tutti gli interventi.

Per la compilazione di tale sezione il programma mette a disposizione due alternative:
- **Raccomandazioni semplificate**, per accedere al configuratore rapido integrato all'interno del programma;
- **Raccomandazioni da EC720**, per richiamare un intervento precedentemente creato nella maschera "Interventi migliorativi", accessibile tramite l'omonimo pulsante presente nella barra dei comandi (per ulteriori dettagli, consultare la sezione relativa al modulo EC720 Interventi migliorativi e diagnosi energetica).



Per maggiori chiarimenti sull'utilizzo e la creazione delle **Raccomandazioni semplificate** fare riferimento al paragrafo 8.3.

COMPILAZIONE PAGINA 3

Sezione ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

La sezione non richiede dati di compilazione e riporta l'energia esportata e con il relativo vettore energetico. In presenza di pannelli fotovoltaici la casella rappresenta l'energia elettrica prodotta in eccedenza rispetto a quella consumata dall'edificio.

Sezione ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

La sezione riporta i dati geometrici e dimensionali principali dell'edificio, oltre ad alcuni indicatori parziali.

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO		
V – Volume riscaldato	382,24	m³
S – Superficie disperdente	266,12	m²
Rapporto S/V	0,70	
$EP_{H,nd}$	95,06	kWh/m²anno
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,0387	-
Y_{IE}	0,6628	W/m²K

Sezione DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

La sezione riporta i dati relativi ai sistemi di generazione installati, suddivisi per servizio.
La riga "Impianti combinati" non viene mai compilata in quanto tutte le informazioni relative agli eventuali servizi gestiti in modo combinato da un unico sistema di generazione sono già riportate nelle righe precedenti.

In alcuni casi le colonne EP_{ren}, EPI_{nren} e l'efficienza media stagionale non vengono compilati poiché non sono attinenti rispetto al sistema tecnologico indicato nella colonna "Servizio energetico".

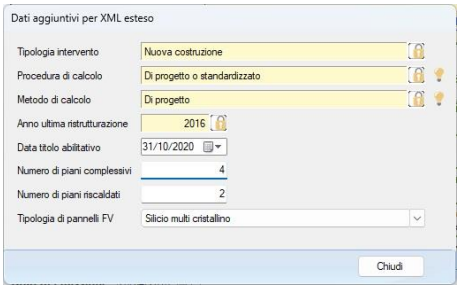
I calcoli relativi al servizio energetico "Trasporto di persone o cose" sono obbligatori a partire dal 29 giugno 2016, data di inizio di applicazione della specifica tecnica UNI/TS 11300-6, che stabilisce la metodologia di calcolo.

COMPILAZIONE PAGINA 4

La pagina 4 riporta i campi riguardanti le informazioni sul miglioramento della prestazione energetica dell'edificio, sul soggetto certificatore, sulle informazioni riguardanti il sopralluogo e il software utilizzato.

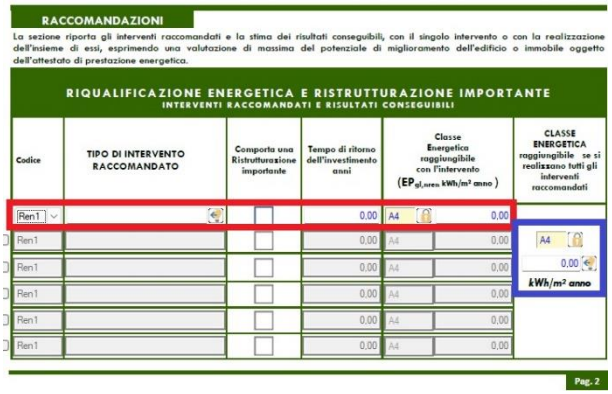
I dati della sezione "Soggetto certificatore" sono richiamabili attraverso l'archivio professionisti, selezionando l'apposito pulsante.

Nella **sezione "Dati extra per XML"** vengo richiesti dati utili alla compilazione del file XML da caricare sui portali regionali dedicati alla registrazione degli APE.
In particolare con il **pulsante INSERISCI DATI PER XML ESTESO** si accede alla maschera riportata a fianco, in cui occorre inserire alcuni dati e informazioni aggiuntive.



8.3 RACCOMANDAZIONI SEMPLIFICATE

Nella **sezione RACCOMANDAZIONI** (presente a pag. 2 dell'APE) occorre riportare gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con **il singolo intervento** (vedi sezione evidenziata in rosso nell'immagine sottostante) o con la **realizzazione dell'insieme di essi** (vedi sezione evidenziata in blu nell'immagine sottostante), esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

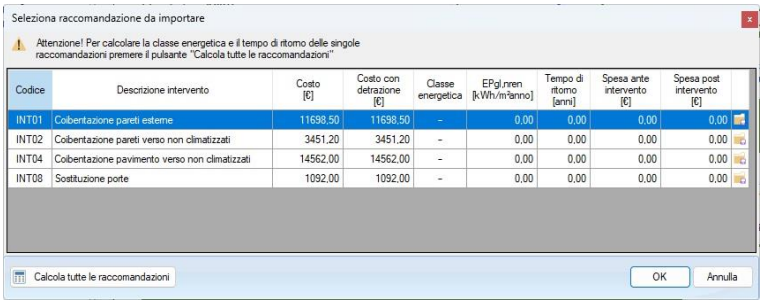


Compilazione Raccomandazione del singolo intervento

Nella compilazione delle Raccomandazioni per i singoli interventi, occorre innanzitutto selezionare l'ambito di intervento a cui la raccomandazione si riferisce, scegliendo tra i seguenti codici:

Ren 1 Intervento su FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
Ren 2 Intervento su FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPERENTE
Ren 3 Intervento su IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
Ren 4 Intervento su IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
Ren 5 Intervento su ALTRI IMPIANTI
Ren 6 Intervento su FONTI RINNOVABILI

Premere quindi il pulsante e scegliere la voce "Raccomandazioni semplificate" per visualizzare la maschera di seguito riportata.



Per ogni intervento sono visualizzati i seguenti parametri:

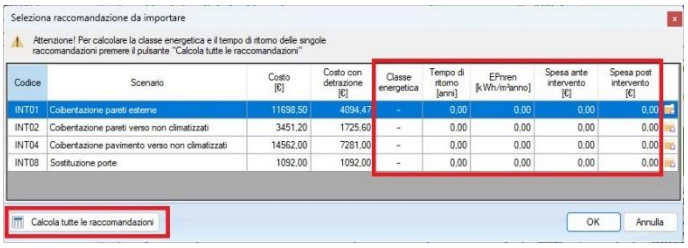
- **Codice** e **Descrizione** dell'intervento.
- **Costo dell'intervento [€]** e **Costo con detrazione [€]**: i valori indicati sono determinati in base ai costi definiti nella maschera "Impostazioni raccomandazioni", richiamabile tramite l'omonimo pulsante della barra multifunzione.
- **Classe energetica** e **indice di prestazione non rinnovabile EPgl,nren [kWh/m²nno]** dell'edificio o dell'unità immobiliare oggetto dell'APE.
- **Tempo di ritorno dell'intervento [anni]**: tale valore è determinato dal rapporto tra il costo dell'intervento (valutato con detrazione) e il risparmio conseguibile (dato dalla differenza tra Spesa ante intervento e Spesa post intervento).

  Tempo di ritorno = Costo con detrazione / (Spesa ante intervento – Spesa post intervento) [€]

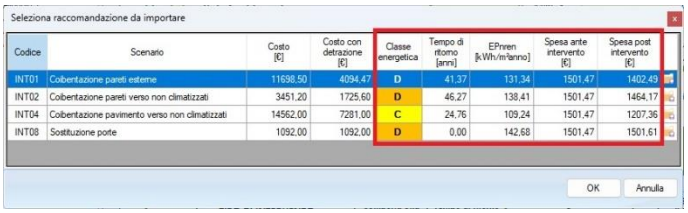
  Si evidenzia che il valore del tempo di ritorno può:
  - assumere valore nullo qualora la spesa post intervento sia maggiore della spesa post intervento;
  - assumere un valore molto elevato qualora il risparmio conseguibile con l'intervento sia poco rilevante.
- **Spesa ante intervento e Spesa post intervento [€]**: i valori indicati sono determinati dal prodotto tra i consumi dei vettori energetici e i relativi costi, definiti nella maschera "Impostazioni raccomandazioni" (richiamabile tramite l'omonimo pulsante presente nella barra multifunzione).
- Con il pulsante è infine possibile generare un file di EC700 (estensione .E0001) in cui viene simulato l'intervento singolo corrispondente.

Attenzione

Quando si entra per la prima volta nella maschera, alcuni dati in tabella risultano non calcolati.

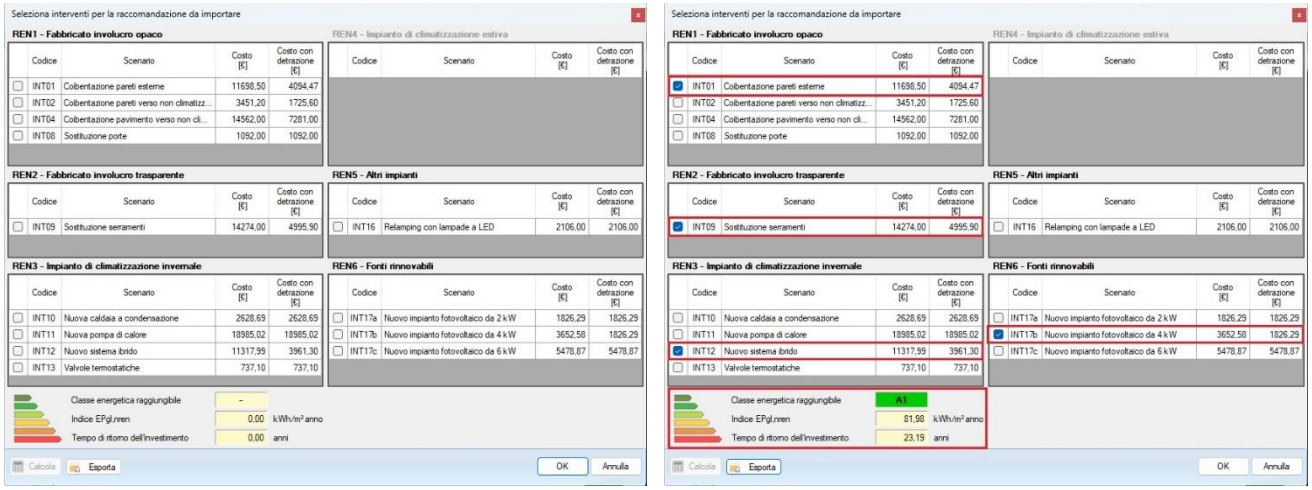


Per procedere al calcolo di tutti i parametri visualizzati, selezionare il pulsante posto nella parte inferiore della maschera.



Compilazione Raccomandazione complessiva (se si realizzano tutti gli interventi raccomandati)

Selezionando il pulsante relativo alla Raccomandazione complessiva viene visualizzata la seguente maschera.



Nella maschera sono elencati, suddivisi per tipologia, tutti i possibili interventi disponibili, ognuno con il proprio **Codice**, **Descrizione**, **Costo dell'intervento [€]** e **costo con detrazione [€]**.

Selezionare gli interventi desiderati e premere il **pulsante CALCOLA**, posto nella parte inferiore della maschera. In questo modo saranno automaticamente calcolati la **Classe energetica raggiungibile**, l'indice **EPgl,nren** [kWh/m^{2}anno] e il **Tempo di ritorno dell'investimento** [anni].

Infine, utilizzando il pulsante Esporta, è possibile generare un file di EC700 (estensione .E0001) che include tutti gli interventi selezionati per la definizione della Raccomandazione complessiva.

Di seguito sono elencati i possibili interventi previsti e le relative ipotesi di calcolo adottate nella simulazione della Raccomandazione.

REN 1 - FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO

INT01 - Coibentazione pareti esterne	A tutti i muri di tipo T (ad esclusione di porte opache e cassonetti) viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT02 - Coibentazione pareti verso non climatizzati	

INT03 - Coibentazione soffitto verso sottotetto	A tutti i soffitti di tipo U viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT04 - Coibentazione pavimento verso non climatizzati	A tutti i pavimenti di tipo U viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT05 - Coibentazione copertura	A tutti i soffitti di tipo T viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT06 - Coibentazione pavimento su terreno	A tutti i pavimenti di tipo G viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT07 - Coibentazione cassonetti	A tutti i muri di tipo T o U associati come Cassonetto all'interno della scheda "Dati modulo" di un componente finestrato, viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT08 - Sostituzione porte	A tutti i muri per cui è stato selezionato il check "Porta opaca" (di tipo T o U) viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".

REN 2 - FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE

INT09 - Sostituzione serramenti	A tutte finestre di tipo T o U viene applicato il valore di Trasmittanza termica U [W/m^{2}K] presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".

REN 3 - IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE - INVERNO

INT10 - Nuova caldaia a condensazione	Per entrambi i tipi di intervento si ipotizza l'installazione di un sistema di generazione avente il rendimento indicato nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT11 - Nuova pompa di calore	
INT12 - Nuovo sistema ibrido	Si ipotizza l'installazione di un sistema in pompa di calore e caldaia a condensazione, aventi i rendimenti indicati nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT13 - Valvole termostatiche	Questo intervento ipotizza la modifica del rendimento di regolazione dell'impianto, che assume un valore pari a quello indicato nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".

REN 4 - IMPIANTI CLIMATIZZAZIONE - ESTATE

INT14 - Nuovo climatizzatore	Si ipotizza l'installazione di un sistema in pompa di calore, avente il rendimento indicato nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".

REN 5 - ALTRI IMPIANTI

INT15 - Nuovo scaldacqua in pompa di calore	Si ipotizza l'installazione di un sistema in pompa di calore, avente il rendimento indicato nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".
INT16 - Relamping con lampade a LED	Si ipotizza di installare un sistema di illuminazione artificiale per gli ambienti, con un consumo energetico (W/m^2) pari a quello presente nella maschera "Impostazioni Raccomandazioni".

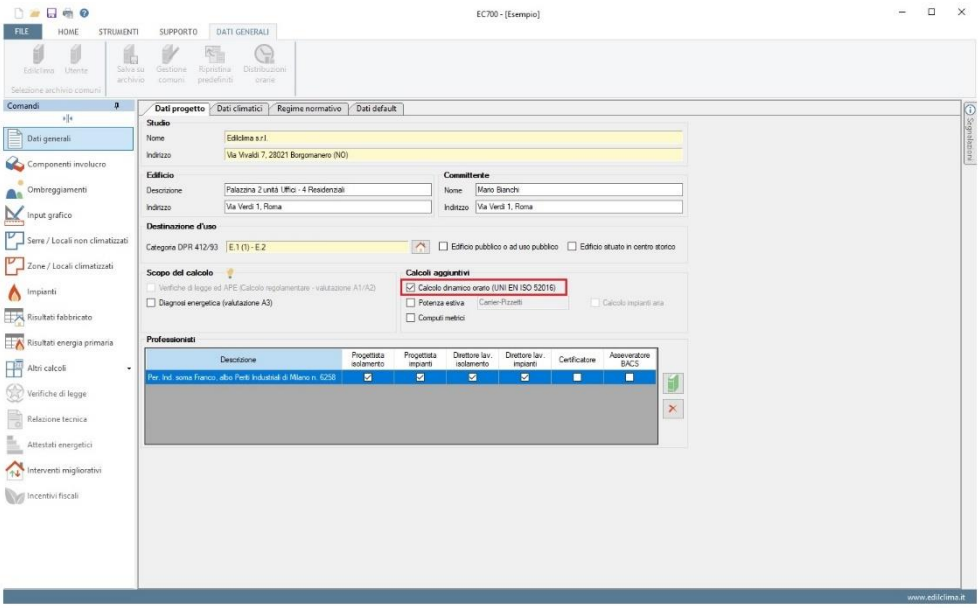
REN 6 - FONTI RINNOVABILI

INT17a - Nuovo impianto fotovoltaico da 2kW	Si ipotizza l'installazione di un nuovo impianto fotovoltaico (oppure l'aggiunta di un ulteriore sottocampo all'impianto fotovoltaico esistente), avente producibilità note e stimate i 6 località climatiche tipo.
INT17b - Nuovo impianto fotovoltaico da 4kW	
INT17c - Nuovo impianto fotovoltaico da 6kW	
INT18a - Impianto fotovoltaico aggiuntivo da 2kW	
INT18b - Impianto fotovoltaico aggiuntivo da 4kW	

9. USO DEL PROGRAMMA EC700 CALCOLO DINAMICO ORARIO

Il **calcolo dinamico orario dei fabbisogni energetici dell'edificio**, viene effettuato in conformità alla norma **UNI EN ISO 52016-1:2018**. Tale metodologia di calcolo consente, soprattutto per il servizio di raffrescamento ed in caso del settore non residenziale, una **valutazione più precisa ed accurata** dei fabbisogni energetici dell'edificio, tenuto conto ad esempio dei **reali profili di gestione ed utilizzo dell'edificio**.

Nella scheda "Dati di progetto" (sezione "Calcoli aggiuntivi") attivare il check "**Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016)**".



Attenzione

Selezionando il pulsante OPZIONI DI CALCOLO è possibile specificare l'**anno di riferimento** rispetto al quale effettuare i calcoli orari. In particolare tale informazione risulta utile nella definizione dei profili orari di utilizzo, differenziati per giorni feriali e giorni festivi.

L'abilitazione del calcolo dinamico orario comporta l'attivazione di nuove schede e sezioni, i cui dati di input risultano aggiuntivi rispetto a quelli già previsti per il metodo di calcolo mensile.

Le maschere interessate risultano essere le seguenti:
- dati climatici (paragrafo 9.1),
- componenti opachi e finestrati (paragrafo 9.2),
- ombreggiamenti: profili chiusure oscuranti e tendaggi (paragrafo 9.3),
- profili orari della zona (paragrafo 9.4) e dei locali (paragrafo 9.5),
- dati orari degli impianti (paragrafo 9.6)
- risultati orari del fabbricato (paragrafo 9.7).

Attenzione

Selezionando il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)** verranno disabilitate le seguenti sezioni, poiché riferibili al solo calcolo mensile dei fabbisogni:

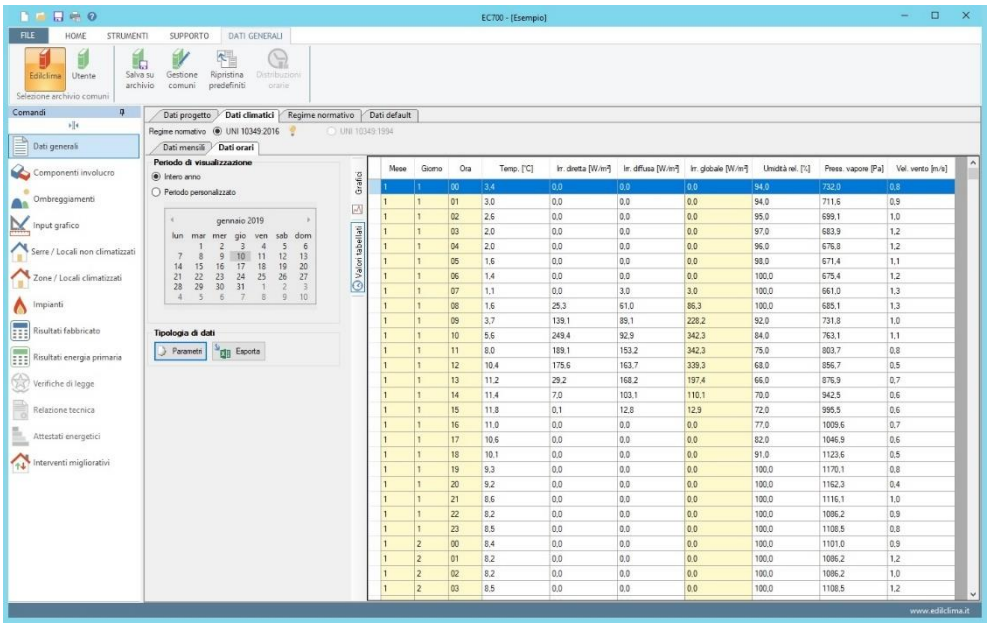
- Verifiche di legge e Relazione tecnica,
- Attestati di prestazione energetica,
- check per l'abilitazione della guida del calcolo regolamentare,
- dati climatici secondo UNI 10349:1994,
- Impianti a tutt'aria.

9.1 DATI CLIMATICI

L'archivio Edilclima dei dati climatici orari contiene gli **anni climatici tipo del CTI** e consistono in 12 mesi caratteristici scelti da un archivio di dati meteorologici realmente rilevati per un periodo temporale maggiore a 10 anni.

Gli anni climatici tipo rappresentano, nel lungo periodo, i valori medi dei più importanti parametri climatici (temperatura, umidità relativa, irradianza globale sul piano orizzontale e velocità del vento).

La visualizzazione dei dati può avvenire in modo **grafico** o **tabellare**, per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**. In quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera, è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.

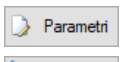


Valori tabellati

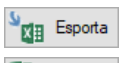
Nella tabella della sezione "**Valori tabellari**" vengono visualizzati i seguenti dati:

- Mese/Giorno/Ora a cui il parametro climatico si riferisce;
- Temperatura oraria esterna, espressa in °C;
- Irradianza solare diretta sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;
- Irradianza solare diffusa sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;
- Irradianza solare globale sul piano orizzontale, espressa in W/m^2;
- Umidità relativa, espressa in %;
- Pressione di vapore, espressa in Pa;
- Velocità del vento, espressa in m/s.

Nella sezione "Tipologia di dati" sono presenti i seguenti pulsanti:



per selezionare i parametri climatici da visualizzare nella tabella a lato.

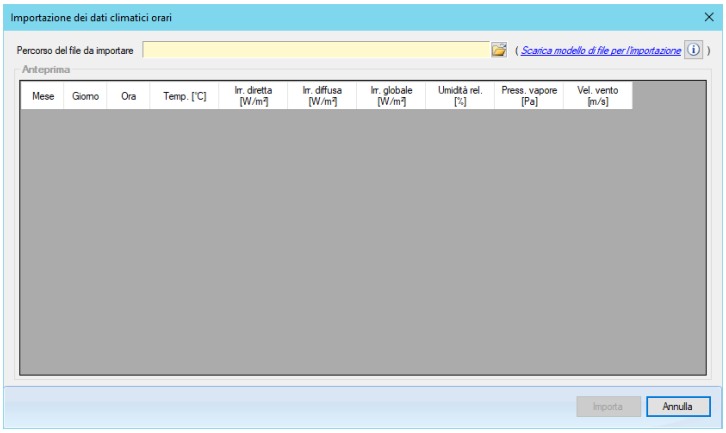


per esportare in un file formato .csv, i dati visualizzati in tabella.



per importare un file formato .csv, contenete dati climatici orari personalizzati

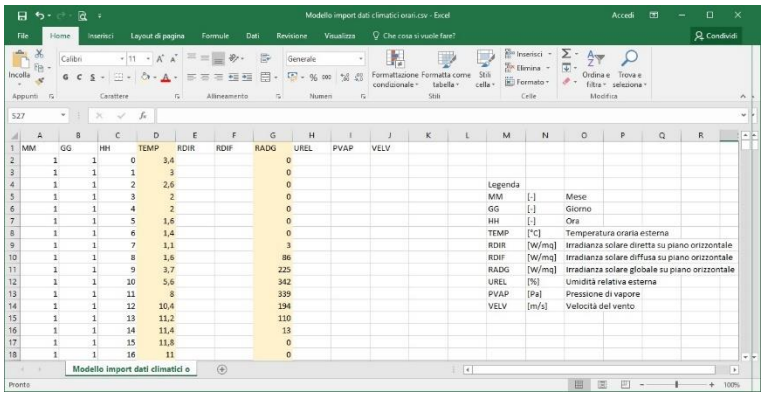
Selezionando il pulsante **IMPORTA** verrà visualizzata la maschera di importazione dei dati climatici orari in cui sarà possibile selezionare il file .csv contenente i dati personalizzati.



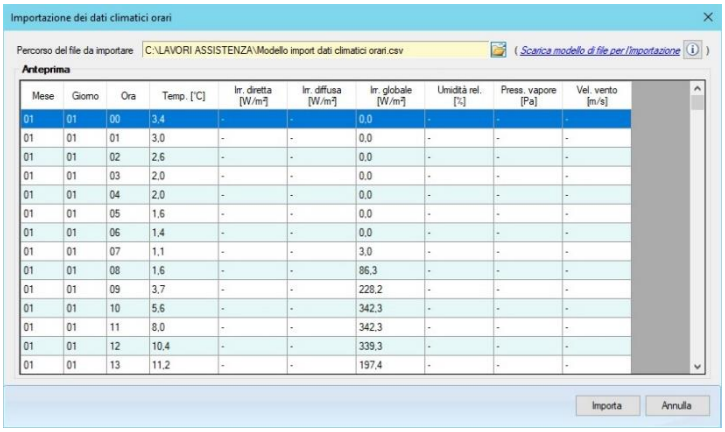
Il file .csv da importare deve essere impostato secondo un modello dati predefinito: selezionando la voce "***Scarica modello di file per l'importazione***" sarà possibile salvare il file .csv di riferimento.

Attenzione

È consentita anche un'**importazione parziale** dei dati climatici orari, sia in funzione dei parametri noti all'utente che dal periodo di rilevazione a cui i dati si riferiscono (nell'immagine sottostante, ad esempio, si procede al caricamento dei soli dati di temperatura esterna oraria e radiazione solare globale).
Per i dati climatici non presenti nel file .csv il programma adotterà quelli della normativa di riferimento.



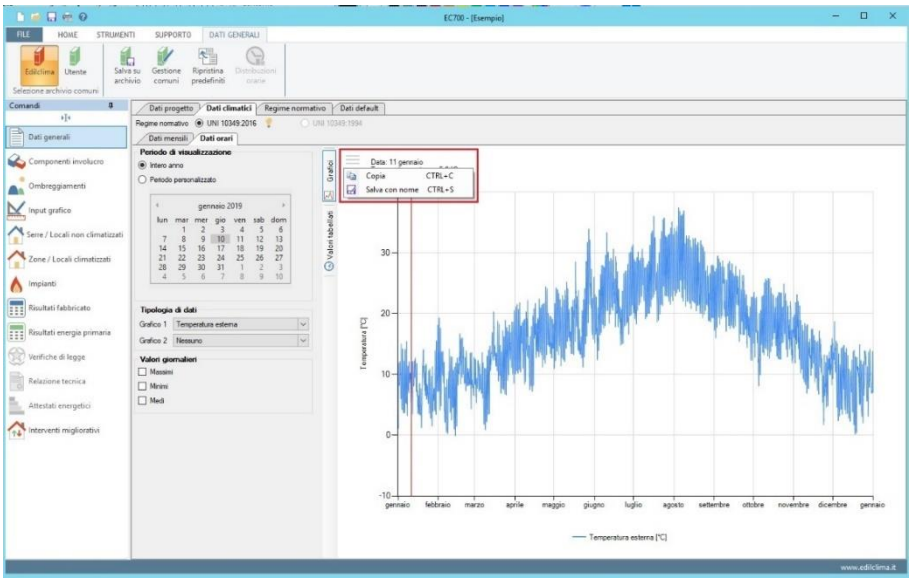
Selezionando con l'apposito pulsante il file .csv da caricare, la maschera visualizza un'anteprima dei dati climatici orari: importati i dati mancanti vengono evidenziati con un "-".



Premere infine il pulsante IMPORTA per acquisire i dati all'interno del lavoro.

Grafici

Il programma consente di visualizzare graficamente i parametri climatici orari, scegliendoli dalle relative caselle combinate ("Grafico 1" e "Grafico 2") ed attivando eventualmente la visualizzazione dei valori giornalieri massimi, minimi e medi.



Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

9.2 COMPONENTI OPACHI E FINESTRATI

L'attivazione del **calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)** determina l'attivazione nel programma delle seguenti dati aggiuntivi:

- profilo orario di occupazione del locale vicino (attivo per strutture di tipo N);
- profilo orario di temperatura del locale adiacente (attivo per strutture di tipo A);
- profilo orario di temperatura del terreno (attivo per i pavimenti di tipo G);
- classe dell'elemento e capacità termica della struttura (sezione attiva nella scheda "Risultati" dei componenti opachi).

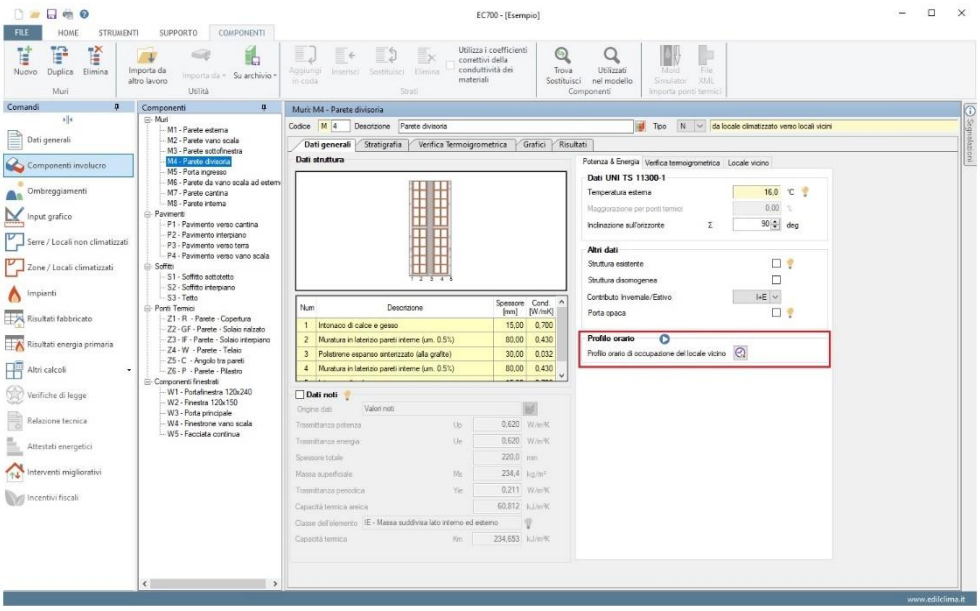
9.2.1 PROFILI ORARI DEI COMPONENTI DI TIPO N-A-G

Il calcolo dinamico orario prevede la possibilità di inserire i seguenti profili orari:

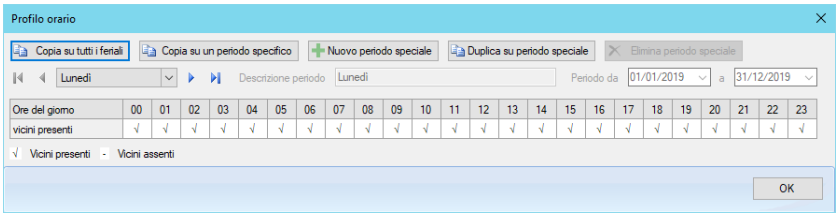
- **profilo orario di occupazione del locale vicino**: la voce è attiva solo per le strutture opache e finestrate di tipo N e consente l'inserimento di un profilo orario di presenza/assenza dei vicini;
- **profilo orario di temperatura del locale adiacente**: la voce è attiva solo per le strutture opache e finestrate di tipo A e consente l'inserimento di un profilo orario della temperatura del locale adiacente;
- **profilo orario di temperatura del terreno**: la voce è attiva solo per i pavimenti di tipo G e consente l'inserimento di un profilo orario mensile della temperatura del terreno.

TIPO N: profilo orario di occupazione del locale vicino

L'inserimento di un profilo orario di occupazione del locale vicino deve essere effettuato nella scheda "Dati generali" (sezione "Calcolo orario") del componente opaco o del componente finestrato.

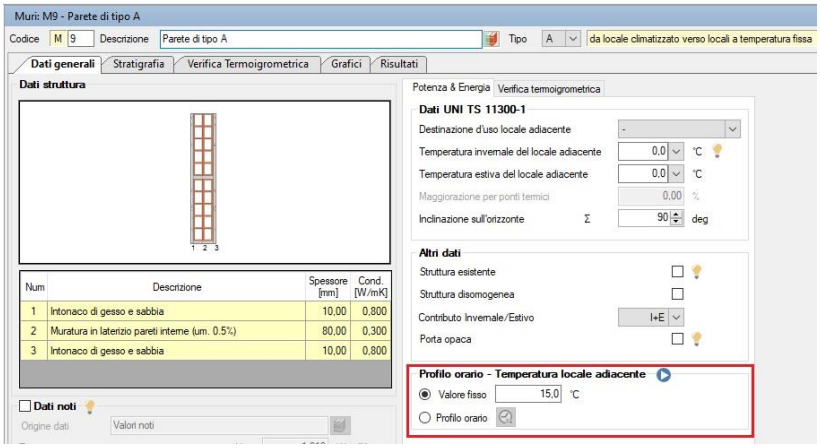


Selezionare il pulsante per richiamare la maschera “Profilo orario” ed inserire il profilo di assenza/presenza dei vicini. Per la modalità di creazione e compilazione del profilo orario, fare riferimento al paragrafo 9.8.1.



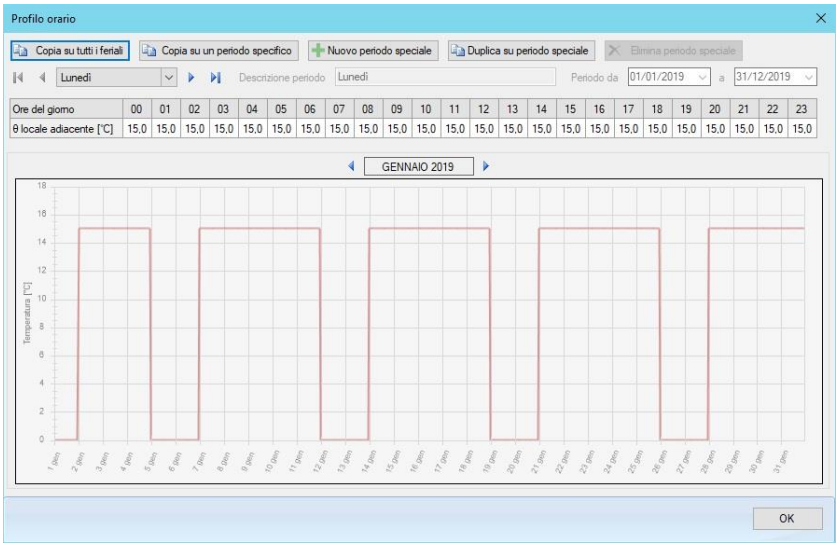
TIPO A: profilo orario di temperatura del locale adiacente

L’inserimento di un profilo orario di temperatura del locale adiacente deve essere effettuato nella scheda “Dati generali” (sezione “Calcolo orario - Temperatura locale adiacente”) del componente opaco o del componente finestrato.



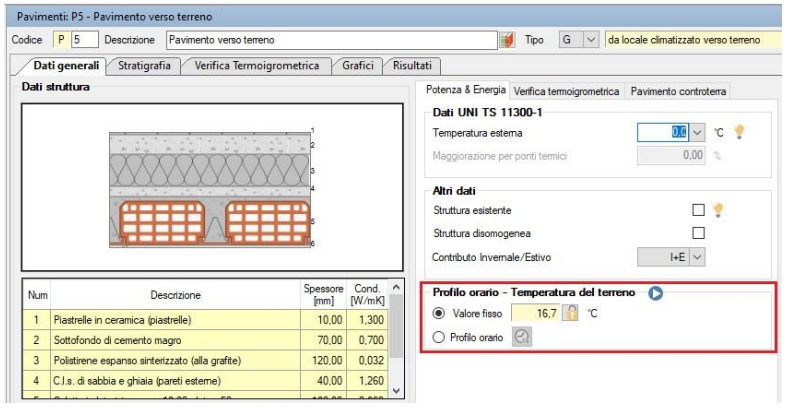
È possibile scegliere tra:

- **Valore fisso**: in questo caso nel calcolo dinamico orario verrà considerata, per ogni ora, una temperatura di scambio pari a quella editata (nell’esempio riportato nell’immagine sopra, pari a 15°C);
- **Profilo orario**: in questo caso è possibile specificare un andamento orario personalizzato della temperatura del locale adiacente, selezionando l’apposito pulsante .
  Per la modalità di creazione e compilazione del profilo orario, fare riferimento al paragrafo 9.8.1.



TIPO G (pavimenti): profilo orario della temperatura del terreno

L'inserimento del profilo orario di temperatura del terreno deve essere effettuato nella scheda "Dati generali" (sezione "Calcolo orario - Temperatura del terreno") per i pavimenti di tipo G.



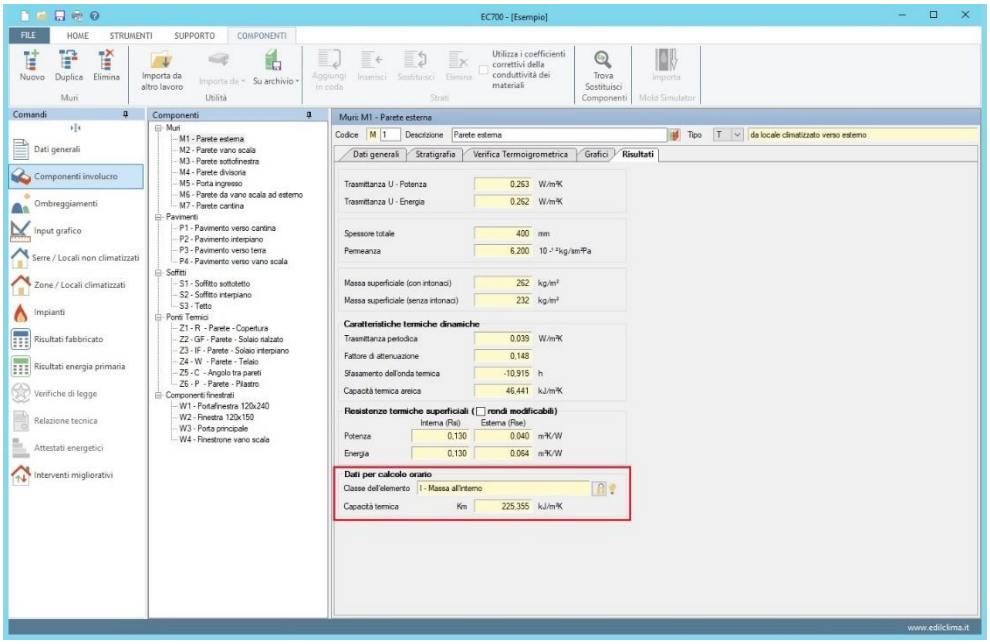
È possibile scegliere tra:

- **Valore fisso**: in questo caso nel calcolo dinamico orario verrà considerata una temperatura del terreno pari a quella editata (il valore a lucchetto chiuso coincide con la temperatura esterna media annuale della località in cui è ubicato l'edificio);
- **Profilo orario**: in questo caso è possibile specificare un andamento orario personalizzato della temperatura del terreno, selezionando l'apposito pulsante .
  Per la modalità di creazione e compilazione del profilo orario, fare riferimento al paragrafo 9.8.1.

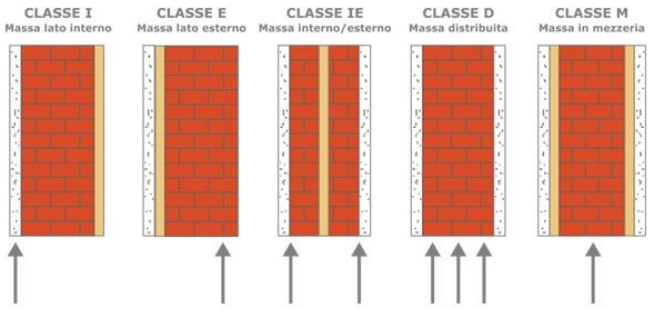
9.2.2 CLASSE DELL'ELEMENTO E CAPACITÀ TERMICA DELLA STRUTTURA

La norma UNI EN ISO 52016-1 prevede che, per ogni componente opaco disperdente dell'edificio, venga definita la **classe dell'elemento** e la **capacità termica totale** della struttura, espressa in kJ/m^{2}K.

Tali parametri sono calcolati automaticamente dal programma in funzione della stratigrafia inserita e vengono visualizzati nella sezione "**Dati per calcolo orario**" della scheda "Risultati" dei componenti opachi.
La sezione è attiva per i muri, pavimenti e soffitti di tipo T, U, A, N, G e D.



La **Classe dell'elemento** è utile ai fini di identificare correttamente la **posizione della massa** all'interno della struttura. La classe proposta a lucchetto chiuso viene definita automaticamente dal programma in funzione degli strati che compongono la struttura.

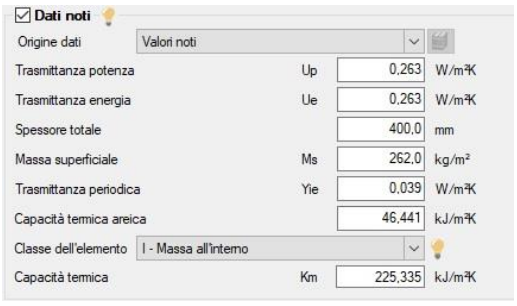


Le classi previste dalla **UNI EN ISO 520106-1** sono le seguenti:

- **Classe I**: la massa termica è sul lato interno della struttura opaca (esempio: parete con isolamento a cappotto);
- **Classe E**: la massa termica è sul lato esterno della struttura opaca (esempio: parete con isolamento all'interno);
- **Classe IE**: la massa termica è suddivisa tra lato interno ed esterno (esempio: parete con isolamento in mezzeria);
- **Classe D**: la massa termica è distribuita su tutto lo spessore della struttura (esempio: parete con isolamento ripartito o struttura non isolata);
- **Classe M**: la massa termica è concentrata in mezzeria della struttura opaca (esempio: parete con isolamento sia all'interno che all'esterno).

Nota

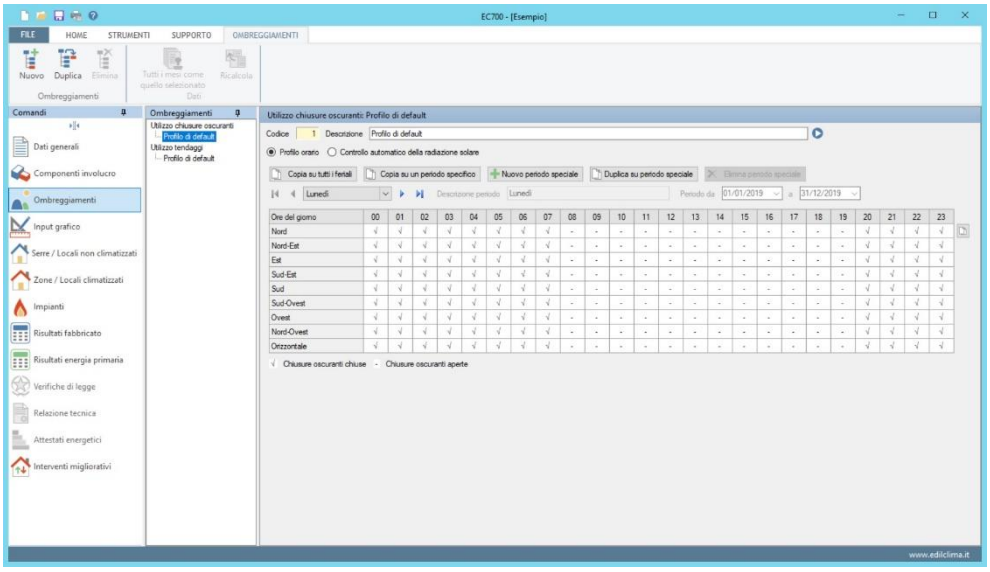
In caso di strutture con "Dati noti" la classe dell'elemento e la capacità termica totale della struttura devono essere compilate a cura dell'utente.



9.3 PROFILI ORARI CHIUSURE OSCURANTI E TENDAGGI

Selezionare il pulsante OMBREGGIAMENTI della barra dei comandi per definire il **profilo orario di utilizzo delle chiusure oscuranti e tendaggi**. I nodi "Utilizzo chiusure oscuranti" e "Utilizzo tendaggi" sono attivi solo se nella scheda "Dati progetto" è stato selezionato il **Calcolo dinamico orario (UNI EN ISO 52016-1)**.

Selezionando il nodo relativo al **profilo di default** delle chiusure oscuranti e dei tendaggi (oppure creandone uno nuovo) si visualizza la maschera in cui definirne i dati di input specifici.



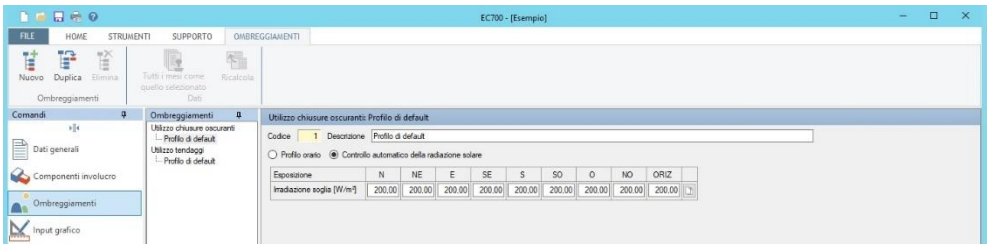
Per le **chiusure oscuranti**, viene richiesto il profilo orario di apertura / chiusura:

- il simbolo √ indica che la chiusura oscurante è presente (chiusura oscurante = chiusa);
- il simbolo - indica che la chiusura oscurante è assente (chiusura oscurante = aperta).

Il **profilo di default** proposto dal programma, è creato considerando un'apertura giornaliera di 12 ore (come indicato dalla UNI/TS 11300-1) e non può essere eliminato dal lavoro corrente. L'elenco dei profili creati in questa maschera verrà richiamato successivamente nella scheda "Calcolo orario" dei singoli locali (paragrafo 9.5).

Per la modalità di creazione e compilazione dei profili orari, fare riferimento al paragrafo 9.8.2.

In alternativa è possibile selezionare l'opzione "**Controllo automatico della radiazione solare**" per poter considerare in modo automatico la radiazione solare diretta incidente sul componente finestrato.



Per ogni esposizione (Nord, Nord-Est, Est, Sud-Est, Sud, Sud-Ovest, Ovest, Nord-Ovest ed Orizzontale) occorre definire la **radiazione solare soglia**, espressa in W/m^2, al di sopra della quale le chiusure oscuranti vengono chiuse.

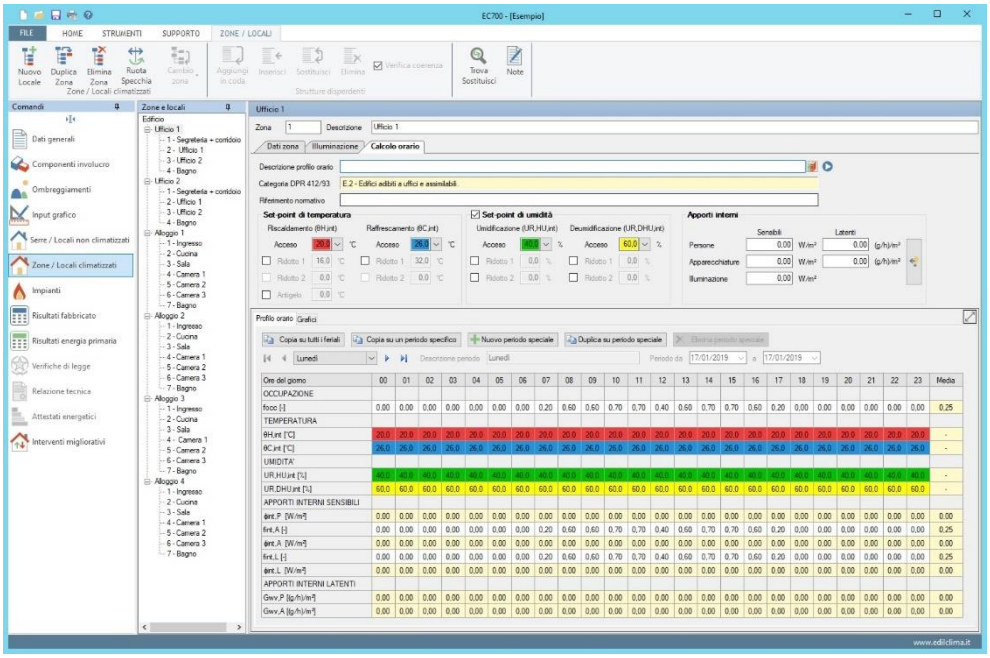
I **profili di utilizzo dei tendaggi** vengono compilati in modo del tutto analogo a quanto già illustrato per le chiusure oscuranti:

- il simbolo √ indica che i tendaggi sono presenti (tendaggi = chiusi);
- il simbolo - indica che i tendaggi sono assenti (tendaggi = aperti).

L'elenco dei profili dei tendaggi creati in questa maschera verrà richiamato successivamente nella scheda "Calcolo orario" dei singoli locali (paragrafo 9.5).

9.4 PROFILI ORARI DELLE ZONE

I **profili orari delle zone** devono essere definiti nella scheda "Calcolo orario" delle singole zone. Nel caso in cui si utilizzi l'input grafico delle superfici disperdenti, i profili orari possono essere compilati direttamente all'interno del modulo grafico (paragrafo 5.6.4.7) e la maschera visualizzata risulterà automaticamente compilata.



All'interno di questa scheda è possibile **richiamare un profilo orario dall'archivio** (Edilclima o Utente) premendo il pulsante che si trova al termine del campo "Descrizione profilo orario".
Con il medesimo pulsante è inoltre possibile salvare il profilo orario visualizzato nell'archivio Utente (paragrafo 9.8.3).

Per ogni zona si riporta la **descrizione del profilo orario**, la **categoria DPR 412/93** (campo non modificabile e definito nella precedente scheda "Dati zona") e l'eventuale **riferimento normativo** da cui il profilo orario è stato ricavato.

Nella sezione "**Set-point di temperatura**" devono essere inseriti i valori di riferimento delle temperature di set-point minime e massime (rispettivamente per riscaldamento e raffrescamento):
- *Temperatura ad impianto acceso*: inserire il valore di temperatura desiderata nella zona nel caso di impianto acceso;
- *Temperatura ad impianto ridotto*: inserire le temperature desiderate in caso di funzionamento intermittente o attenuato dell'impianto;
- *Temperatura antigelo*: in presenza di una protezione antigelo, inserire il relativo valore di temperatura minima (valore di default proposto dal programma pari a 8°C).

Se nella zona sono presenti locali con ventilazione meccanica è possibile attivare con l'apposito check anche il calcolo dei fabbisogni per umidificazione e deumidificazione.

Nella sezione "**Set-point di umidità**" devono essere inseriti i valori di riferimento dell'umidità relativa di set-point minima e massima (rispettivamente per umidificazione e deumidificazione):
- *Umidità ad impianto acceso*: inserire il valore di umidità relativa desiderata nella zona nel caso di impianto acceso;
- *Umidità ad impianto ridotto*: inserire l'umidità desiderata in presenza di una regolazione dell'impianto sul controllo delle condizioni igrometriche interne.

Tali valori verranno utilizzati nella successiva compilazione dei profili riportati nella tabella sottostante. Per la modalità di creazione e compilazione dei profili orari, fare riferimento al paragrafo 9.8.1.

Nella sezione "**Apporti interni**" occorre indicare gli apporti interni (**sensibili e latenti**) dovuti a persone, apparecchiature ed illuminazione. In questa sezione devono essere inseriti i valori massimi degli apporti che verranno successivamente corretti in funzione del fattore di occupazione (per gli apporti delle persone) o dei fattori di utilizzo specifici riportati nella tabella sottostante.

Nella scheda "Profilo orario" è possibile compilare il **profilo orario settimanale**, distinguendo tra giorni feriali e festivi, dei parametri di seguito elencati.

focc - Fattore di occupazione della zona
Il fattore di occupazione della zona è un valore compreso tra 0,00 e 1,00 e viene utilizzato ai fini del calcolo degli apporti interni sensibili dovuti alla presenza delle persone.
Un valore di focc = 0 indica l'assenza di persone con conseguente apporto interno nullo.

θH,int - Temperatura interna minima di set point (per riscaldamento)

Per ogni ora è possibile impostare il valore di temperatura interna minima da garantire nella zona, scegliendo il valore tra i dati precedentemente specificati nella sezione "Set-point di temperatura". L'indicazione del "-" (trattino) indica che nell'ora selezionata l'impianto è spento.

θC,int - Temperatura interna massima di set point (per raffrescamento)

Per ogni ora è possibile impostare il valore di temperatura interna massima da garantire nella zona, scegliendo il valore tra i dati precedentemente specificati nella sezione "Set-point di temperatura". L'indicazione del "-" (trattino) indica che nell'ora selezionata l'impianto è spento.

Attenzione

Inserendo i profili di temperatura interna minima (per riscaldamento) e massima (per raffrescamento) si inseriscono nel contempo anche un i **profili di attivazione dell'impianto termico**: in questo modo il calcolo dei fabbisogni in presenza di funzionamento intermittente/attuato risulterà ancor più preciso.

UR,HU,int - Umidità relativa interna minima di set point (per umidificazione)

Per ogni ora è possibile impostare il valore di umidità relativa interna minima da garantire nella zona, scegliendo il valore tra i dati precedentemente specificati nella sezione "Set-point di umidità". L'indicazione del "-" (trattino) indica che nell'ora selezionata l'impianto è spento.

UR,DHU,int - Umidità relativa interna massima di set point (per deumidificazione)

Per ogni ora è possibile impostare il valore di umidità relativa interna massima da garantire nella zona, scegliendo il valore tra i dati precedentemente specificati nella sezione "Set-point di umidità". L'indicazione del "-" (trattino) indica che nell'ora selezionata l'impianto è spento.

ϕint,P - Apporti interni sensibili dovuti alla presenza di persone

Il valore orario degli Apporti sensibili dovuti alla presenza di persone (ϕint,P) è dato dal prodotto del valor massimo di apporto sensibile (inserito nella sezione "Apporti interni") ed il fattore di occupazione orario focc.

fint,A - Fattore di utilizzo delle apparecchiature

Il fattore di utilizzo delle apparecchiature (fint,A) è un valore compreso tra 0,00 e 1,00 e viene utilizzato ai fini del calcolo degli apporti interni (sensibili e latenti) dovuti alle apparecchiature.

ϕint,A - Apporti interni sensibili dovuti alla presenza di apparecchiature

Il valore orario degli Apporti sensibili delle apparecchiature (ϕint,A) è dato dal prodotto del valor massimo di apporto sensibile (inserito nella sezione "Apporti interni") ed il fattore di utilizzo orario fint,A.

APPORTI INTERNI SENSIBILI																									
ϕint,P [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	2,82	2,82	3,29	3,29	1,88	2,82	3,29	3,29	2,82	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18
fint,A [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,60	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	0,70	0,70	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
ϕint,A [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	7,20	7,20	8,40	8,40	4,80	7,20	8,40	8,40	7,20	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
fint,L [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,60	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	0,70	0,70	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
ϕint,L [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ϕint,L - Apporti interni sensibili dovuti all'illuminazione e fattore di utilizzo fint,L

Il fattore di utilizzo dell'illuminazione fint,L è un valore compreso tra 0,00 e 1,00 e viene utilizzato ai fini del calcolo degli apporti interni sensibili dovuti all'illuminazione degli ambienti.

Il valore orario degli Apporti sensibili per illuminazione (ϕint,L) è dato dal prodotto del valor massimo (inserito nella sezione "Apporti sensibili") ed il fattore di utilizzo orario fint,L.

APPORTI INTERNI SENSIBILI																									
ϕint,P [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	2,82	2,82	3,29	3,29	1,88	2,82	3,29	3,29	2,82	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18
fint,A [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,60	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	0,70	0,70	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
ϕint,A [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,40	7,20	7,20	8,40	8,40	4,80	7,20	8,40	8,40	7,20	2,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00
fint,L [-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,60	0,60	0,70	0,70	0,40	0,60	0,70	0,70	0,60	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25
ϕint,L [W/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Gwv,P - Apporti interni latenti dovuti alla presenza di persone

Il valore orario degli Apporti latenti dovuti alla presenza di persone (Gwv,P) è dato dal prodotto del valor massimo di apporto latente (inserito nella sezione "Apporti interni") ed il fattore di occupazione orario focc.

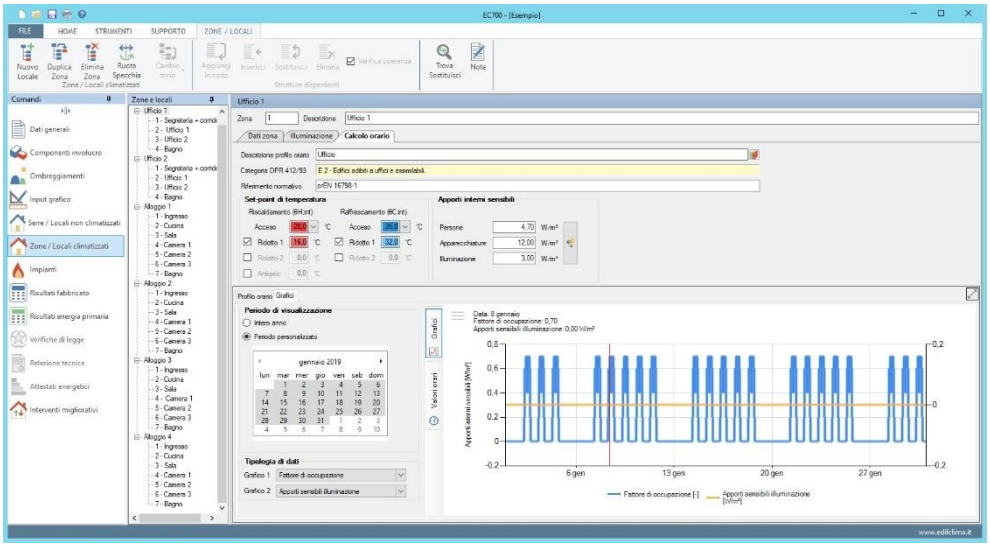
Gwv,A - Apporti interni latenti dovuti alla presenza di apparecchiature

Il valore orario degli Apporti latenti delle apparecchiature (Gwv,A) è dato dal prodotto del valor massimo di apporto latente (inserito nella sezione "Apporti interni") ed il fattore di utilizzo orario fint,A.

L'ultima **colonna "Media"** della tabella dei profili orari, riporta il valor medio giornaliero calcolato in funzione dei fattori di occupazione ed utilizzo specificati. Tale valori risultano particolarmente utili ai fini di un eventuale confronto con i dati di input mensili.

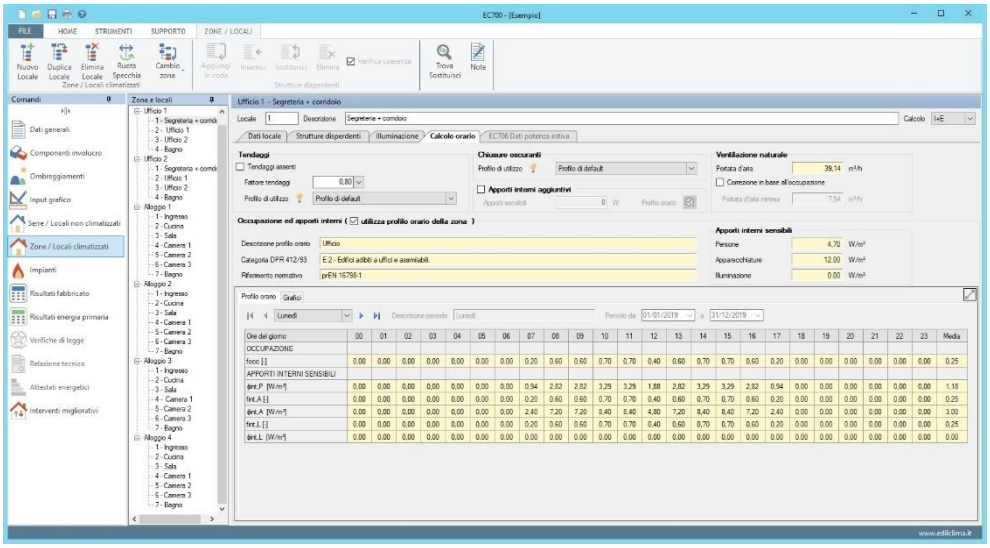
Nella **scheda "Grafici"** è possibile visualizzare i profili orari della zona in modo **tabellare** o **grafico**, per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**. In quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera, è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.

Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.



9.5 PROFILI ORARI DEI LOCALI

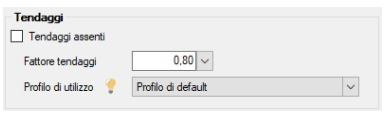
I **profili orari dei locali** devono essere definiti nella scheda "Calcolo orario" dei singoli locali. Nel caso in cui si utilizzi l'input grafico delle superfici disperdenti, i profili di utilizzo possono essere compilati direttamente all'interno del modulo grafico (paragrafo 5.6.4.7) e la maschera visualizzata risulterà automaticamente compilata.



Nella parte superiore della maschera occorre inserire i profili orari specifici del singolo locale.

Tendaggi

In questa sezione è possibile specificare la **presenza/assenza di tendaggi**: nel caso in cui i tendaggi siano presenti occorre inserire il **fattore di riduzione** (nella casella combinata vengono riportati i valori suggeriti dal prospetto B.6 della specifica tecnica UNI/TS 11300-1) e richiamare il **profilo di utilizzo** tra quelli creati nella maschera "Ombreggiamenti" (paragrafo 9.3).



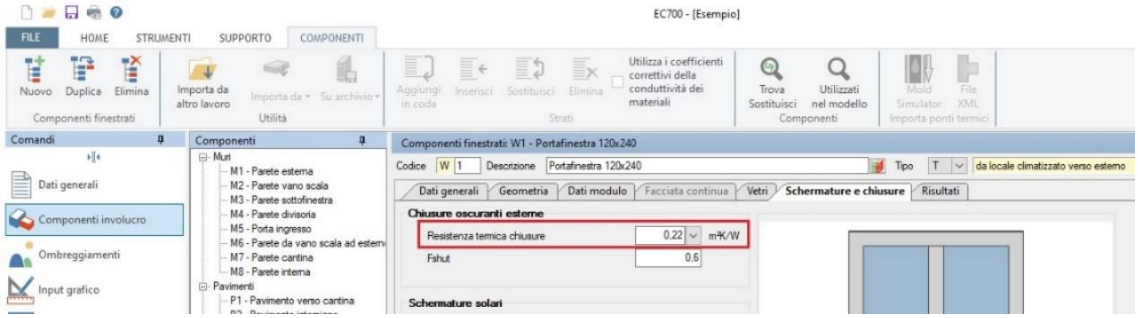
Chiusure oscuranti

In modo analogo alla sezione "Tendaggi", occorre specificare il **profilo di utilizzo** delle schermature oscuranti, richiamando dalla casella combinata uno dei profili orari precedentemente creati nella maschera "Ombreggiamenti" (paragrafo 9.3).

Attenzione

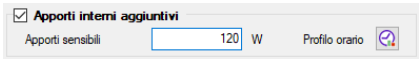
La chiusura oscurante chiusa in un'ora ha un duplice effetto sul calcolo orario dei fabbisogni:

- per quell'ora la radiazione solare diretta incidente sul componente finestrato risulta nulla;
- per quell'ora la resistenza termica totale dei componenti finestrati presenti nel locale comprenderà anche la resistenza termica addizionale specificata per singolo componente finestrato (paragrafo 5.4.5).



Apporti interni aggiuntivi (sensibili e latenti)

Nella sezione è possibile inserire degli apporti interni aggiuntivi (sensibili e latenti) rispetto a quelli già previsti per persone, apparecchiature ed illuminazione. Nei campi "Sensibili" e "Latenti" devono essere inseriti i valori massimi degli apporti che verranno successivamente corretti in funzione del fattore di utilizzo orario inserito mediante l'apposito pulsante .

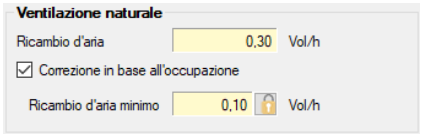


Il campo "Latenti" è attivo solo per la zona è stato attivato il calcolo dei fabbisogni per umidificazione e deumidificazione.

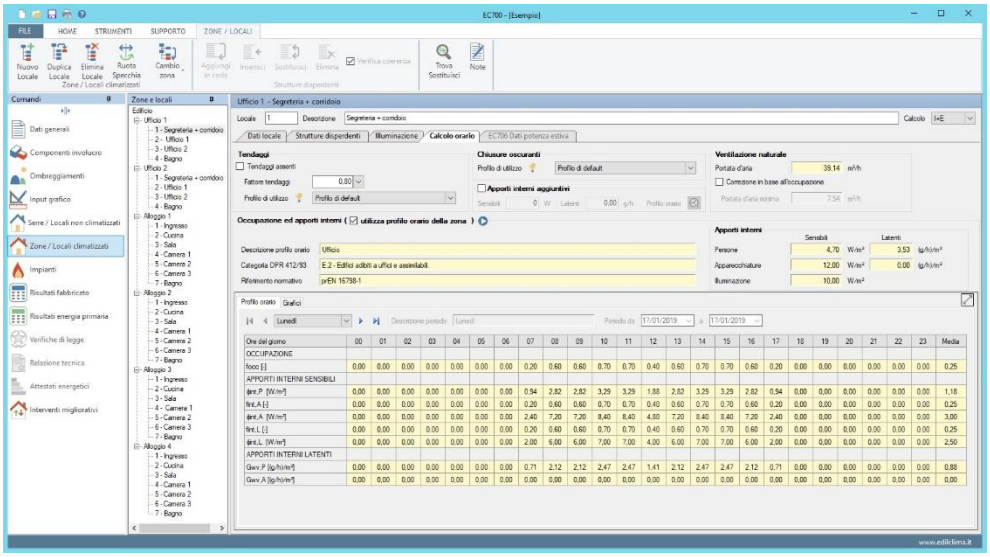
Ventilazione naturale

In questa sezione il programma consente di correggere il valore di ricambio d'aria naturale specificato nella precedente scheda "Dati locale" (paragrafo 5.8.2) in funzione del profilo di occupazione orario del locale.

È possibile garantire un ricambio d'aria minimo che verrà adottato nel calcolo in cui il fattore di occupazione del locale sia nullo. Il valore proposto dal programma a lucchetto chiuso, è pari a 0,10 vol/h (in caso di calcolo con ricambio d'aria) oppure al prodotto tra 0,10 e il volume netto del locale (in caso di calcolo con portata d'aria).

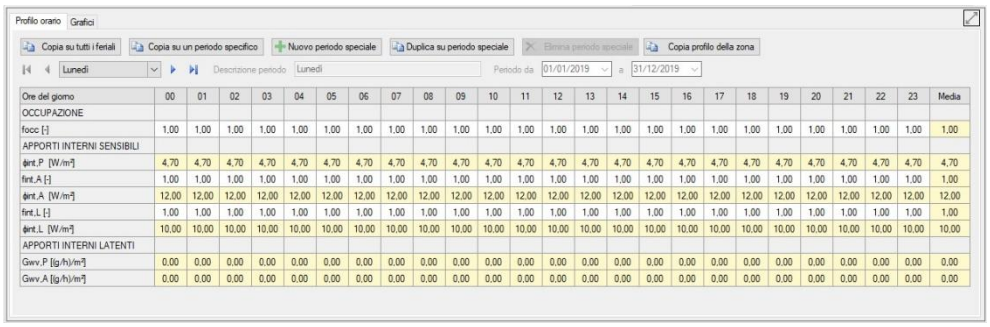


Nella parte inferiore della maschera è necessario inserire il profilo orario di occupazione ed apporti interni del locale selezionato.



Selezionando il **check "Utilizza profilo orario della zona"** al locale selezionato verrà associato il profilo orario di utilizzo precedentemente creato per la zona di appartenenza. In questo caso tutti i dati presenti nella scheda saranno automaticamente compilati e non modificabili.

In alternativa è possibile associare al locale un profilo di utilizzo differente, i cui dati e le modalità di compilazione sono del tutto analoghe a quanto già specificato per le zone (paragrafo 9.4).



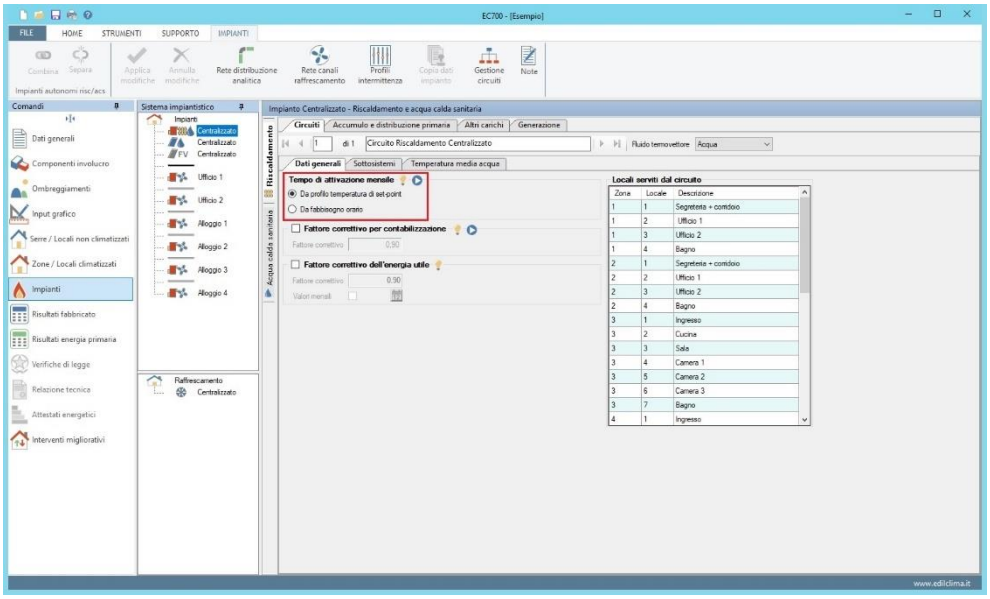
Ore del giorno	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Media
OCCUPAZIONE																									
focc [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
APPORTI INTERNI SENSIBILI																									
dint,P [W/m²]	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
fint,A [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
dint,A [W/m²]	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
fint,L [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
dint,L [W/m²]	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
APPORTI INTERNI LATENTI																									
Gwv,P [(g/h)/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gwv,A [(g/h)/m²]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

9.6 DATI ORARI DELL' IMPIANTO

L'attivazione del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1, comporta le modifiche di seguito riportate dei dati di input degli impianti di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione meccanica.

Impianti di riscaldamento e raffrescamento

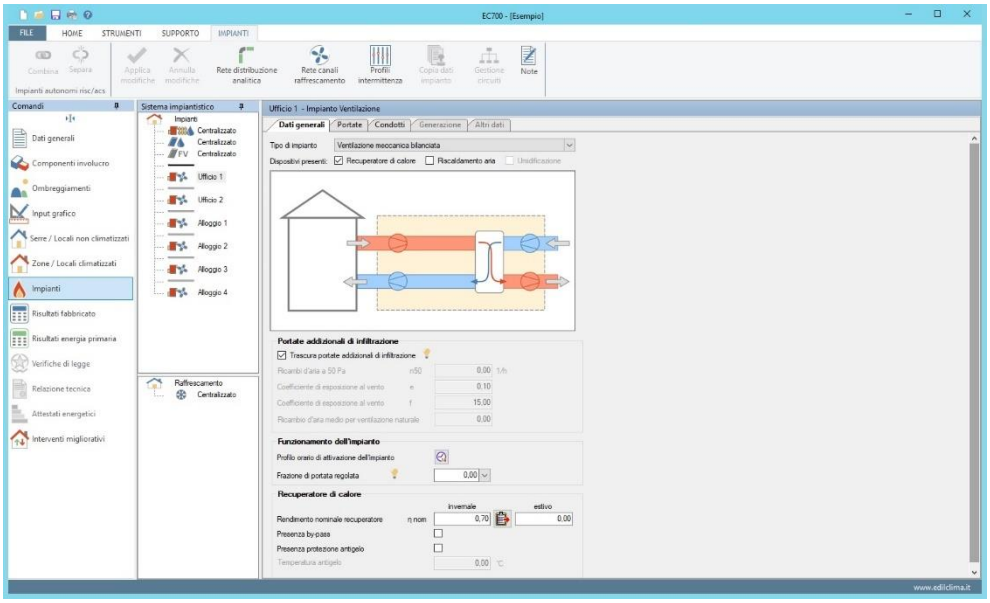
Nella scheda "Circuiti" sia dell'impianto di riscaldamento che dell'impianto di raffrescamento, occorre scegliere la modalità di calcolo del **tempo di attivazione mensile** del circuito.



Tale scelta dipende in particolare dalla **tipologia di regolazione** del circuito: selezionare l'opzione "**Da fabbisogno orario**" nel caso in cui l'impianto si spenga al raggiungimento della temperatura desiderata (es.: regolazione on-off). In caso invece di regolazione con valvole termostatiche, selezionare l'opzione "**Da profilo di temperatura di set-point**".

Impianto di ventilazione meccanica

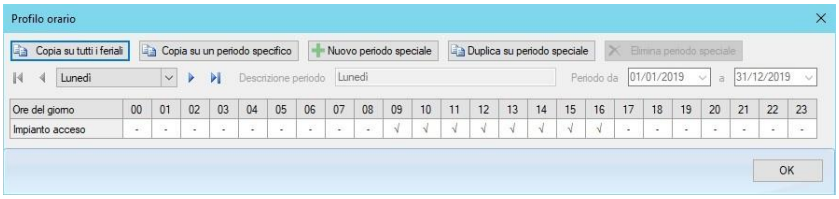
Nella scheda "Dati generali" dell'impianto di ventilazione meccanica, occorre inserire i dati orari inerenti il "**Funzionamento dell'impianto**" ed il "**Recuperatore di calore**" (qualora presente).



Nella sezione "**Funzionamento dell'impianto**", selezionare il pulsante per richiamare la maschera "Profilo orario" ed inserire il profilo di accensione/spegnimento dell'impianto di ventilazione meccanica:

- il simbolo √ indica che l'impianto di ventilazione è acceso,
- il simbolo **-** indica che l'impianto di ventilazione è spento.

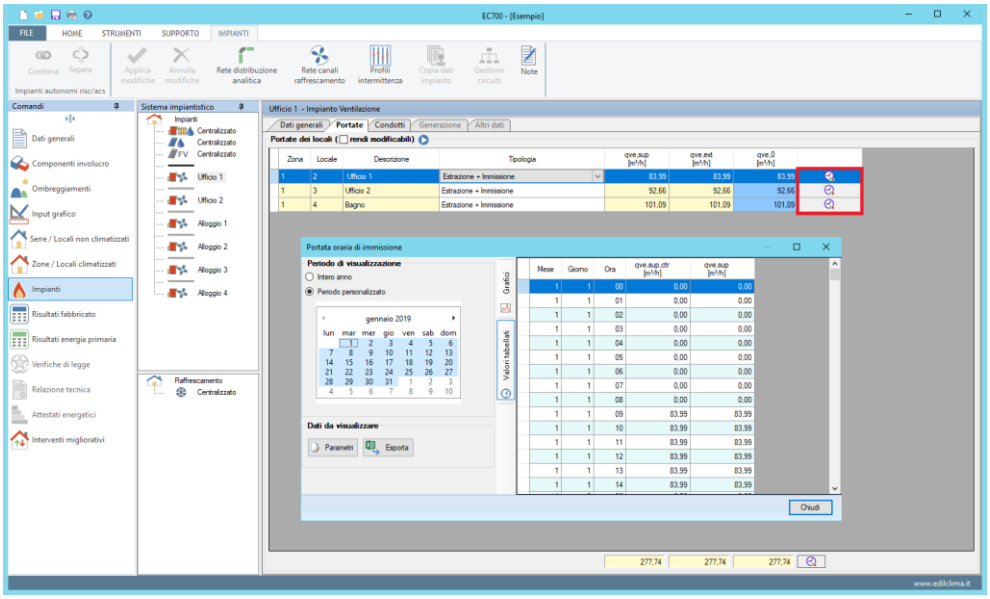
Per la modalità di creazione e compilazione del profilo orario, fare riferimento al paragrafo 9.8.1.



Nel campo "**Frazione di portata regolata**" è possibile indicare la frazione di portata soggetta ad un eventuale sistema di regolazione in funzione del fattore di occupazione del singolo locale. Dalla casella combinata è possibile scegliere le seguenti opzioni:

- 0,00 assenza di regolazione
- 0,80 regolazione con sensore di CO_2
- 0,50 altri sistemi di regolazione

Nella scheda "Portate", per ogni locale dotato di ventilazione meccanica, è possibile visualizzare i valori di portata d'aria oraria adottati nella simulazione dinamica.



Selezionare il pulsante  per visualizzare:

- **qve,sup,ctr**: portata d'aria di immissione in presenza di regolazione, in [m^3/h]
- **qve,sup**: portata d'aria di immissione in assenza di regolazione, in [m^3/h]

La visualizzazione dei dati può avvenire in modo **tabellare** o **grafico**, per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**. In quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera, è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.

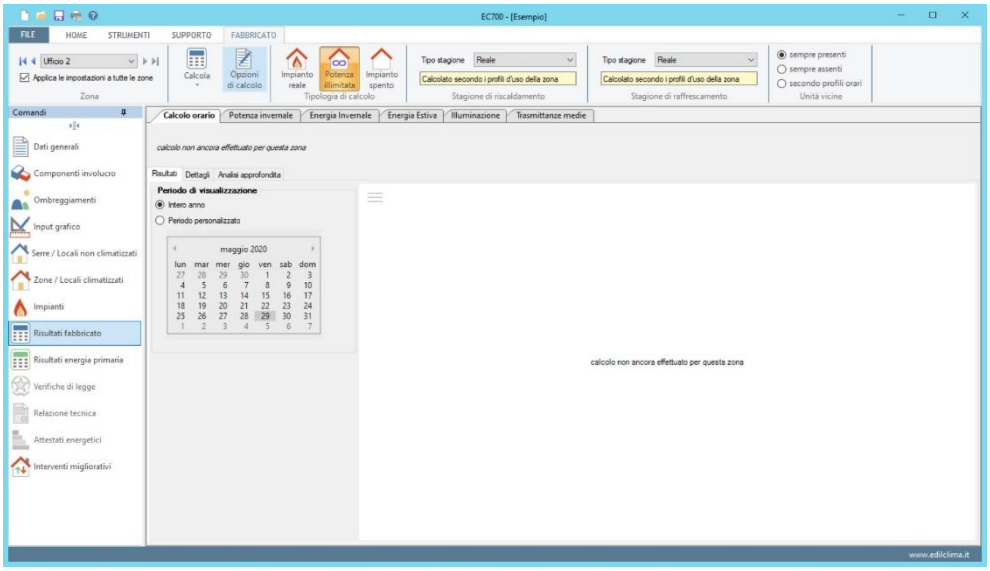
Nella sezione "**Recuperatore di calore**" sono richiesti il rendimento nominale del recuperatore di calore (funzionamento invernale ed estivo), la presenza del un eventuale by-pass e di un dispositivo antigelo; in quest'ultimo caso verrà attivato il campo "**Temperatura antigelo**".



Ai fini della simulazione dinamica, i dati di input specificati in questa sezione, sono finalizzati al calcolo della temperatura oraria di immissione della portata d'aria.

9.7 RISULTATI DEL CALCOLO DINAMICO ORARIO

Selezionare il pulsante RISULTATI FABBRICATO, scheda "Calcolo orario", per accedere alla maschera di calcolo e di visualizzazione dei risultati del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1.



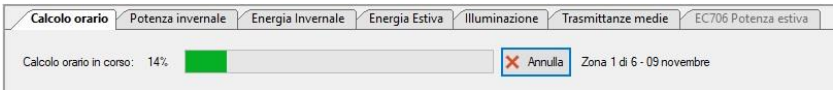
Accedendo per la prima volta alla maschera dei risultati del calcolo orario, le zone non saranno state ancora calcolate e sarà visualizzata la frase "*calcolo non ancora effettuato per questa zona*".



Una volta selezionate le opzioni di calcolo desiderate (paragrafo 9.7.1) premere il relativo pulsante per procedere al calcolo dinamico orario per la zona corrente o per tutte le zone presenti nel lavoro.

Nota

Attivando il calcolo dinamico orario, viene mostrata la **barra di avanzamento** percentuale del calcolo orario, con indicazione della zona e del giorno progressivo di calcolo.
Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante, si sta calcolando il giorno 9 novembre della zona 1 (delle 6 zone presenti nel lavoro) e l'avanzamento totale del calcolo è pari al 14%.

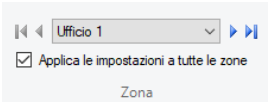


L'utente può quindi seguire in ogni momento l'avanzamento del calcolo, decidendo inoltre di annullarlo premendo l'apposito pulsante.

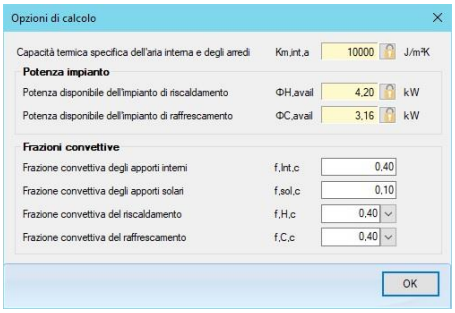
9.7.1 OPZIONI CALCOLO

La scheda "Fabbricato" della barra multifunzione consente di effettuare le operazioni di seguito riportate.

- Visualizzazione dei risultati per una determinata zona, selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo la zona direttamente dalla casella combinata.



- Possibilità di applicare le **impostazioni di calcolo** a tutte le zone presenti nel lavoro oppure alla sola zona selezionata.
- Con il pulsante CALCOLA è possibile scegliere se effettuare il calcolo dinamico orario solo per la **zona corrente** oppure per **tutte le zone** presenti nel lavoro.
- Selezionare il pulsante **OPZIONI DI CALCOLO** per visualizzare le opzioni richieste ai fini del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1.



  In particolare occorre inserire i dati di seguito elencati.
  - **Capacità termica specifica dell'aria interna e degli arredi**, espressa in J/m^{2}K: il programma propone a lucchetto chiuso, il valore convenzionale previsto dalla UNI EN ISO 52016-1.
  - **Potenza disponibile dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento**, espressa in kW: il valore proposto a lucchetto chiuso è calcolato dal programma in funzione dei generatori inseriti per tali servizi nella maschera "Impianti".
  - **Frazioni convettive** degli apporti interni, degli apporti solari e dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento: tali frazioni identificano l'influenza del parametro sul bilancio termico dell'aria interna della zona. Il complemento a uno di tali frazioni invece, indica l'influenza del parametro sulla temperatura superficiale interna delle strutture disperdenti della zona.
    Le frazioni convettive del riscaldamento e raffrescamento dipendono dal **tipo di emettitore**: mediante la relativa casella combinata è possibile selezionare il valore desiderato.
- Selezionare la **tipologia di calcolo** desiderato in funzione della finalità del lavoro:



Calcolo con **IMPIANTO REALE**: selezionando tale opzione, il calcolo dinamico orario viene effettuato considerando la massima potenza disponibile dell'impianto di riscaldamento e/o raffrescamento, valutando sia il **carico termico** sul generatore (paragrafo 9.7.3.2) che le **ore di discomfort** (paragrafo 9.7.3.3).

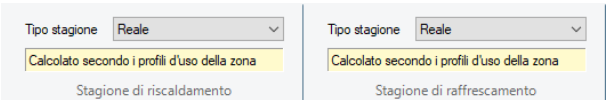


Calcolo con **POTENZA ILLIMITATA**: selezionando tale opzione, il calcolo dinamico orario viene effettuato considerando una potenza illimitata disponibile dell'impianto di riscaldamento e/o raffrescamento.
Tale calcolo risulta essere impostato di default dal programma.



Calcolo ad **IMPIANTO SPENTO**: selezionando tale opzione, il calcolo dinamico orario viene effettuato considerando l'impianto sempre spento, indipendentemente dai profili di utilizzo inseriti precedentemente nelle zone e nei locali. Tale calcolo risulta particolarmente utile ai fini della valutazione della **temperatura operativa massima estiva** (paragrafo 9.7.3.4), dato richiesto da alcuni protocolli nazionali (es.: Itaca) o da alcune specifiche prescrizioni (es.: verifica dei Criteri Minimi Ambientali).

- Definire i limiti di calcolo della **stagione di riscaldamento** e **raffrescamento**, scegliendo il periodo desiderato dalle relative caselle combinate.



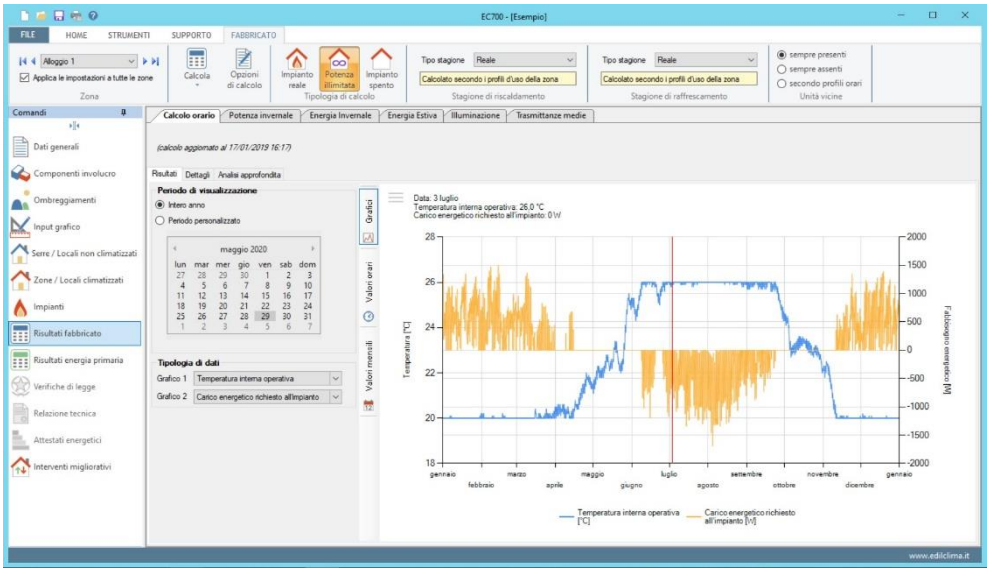
  - **Stagione di calcolo reale** (impostazione di default del programma): il calcolo dinamico orario viene condotto per tutto l'anno, adottando i profili orari precedentemente inseriti per le zone ed i locali climatizzati.
  - **Stagione di calcolo convenzionale** (stabilita dal DPR 412/93 in base alla zona climatica di appartenenza): il calcolo dinamico orario viene condotto considerando, per il periodo specificato, i profili orari inseriti precedentemente per le zone ed i locali climatizzati. Al di fuori di tale periodo, l'impianto è considerato sempre spento, indipendentemente dai profili orari inseriti.
  - **Stagione di calcolo personalizzata** in cui la data di inizio e di fine stagione vengono inserite manualmente: il calcolo dinamico orario viene condotto considerando, per il periodo specificato, i profili orari inseriti precedentemente per le zone ed i locali climatizzati. Al di fuori di tale periodo, l'impianto è considerato sempre spento, indipendentemente dai profili orari inseriti.
- Scegliere la modalità di gestione delle unità vicine: l'opzione "**Unità vicine sempre assenti**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario tutti gli elementi di tipo N presenti all'interno del lavoro; viceversa quando è selezionata l'opzione "**Unità vicine sempre presenti**" gli elementi di tipo N vengono ignorati nel bilancio termico orario.
  L'opzione "**Unità vicine secondo profili orari**" ha l'effetto di considerare nel bilancio termico orario, tutti gli elementi di tipo N, secondo il profilo orario di occupazione inserito nella scheda dei componenti opachi e finestrati (paragrafo 9.2.1).

Attenzione

Ai fini del calcolo dinamico orario secondo UNI EN ISO 52016-1, l'opzione relativa alla presenza/assenza delle unità vicine influisce unicamente sul bilancio termico dell'aria interna della zona climatizzata. Indipendentemente dall'opzione di calcolo selezionata, le strutture di tipo N vengono sempre considerate per determinare la capacità termica della zona.

9.7.2 RISULTATI CALCOLO ORARIO

Una volta eseguito il calcolo dinamico orario, nella scheda "Risultati" sono riportati i principali risultati: la visualizzazione può avvenire in modo **tabellare** o **grafico**, per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**. In quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera, è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.

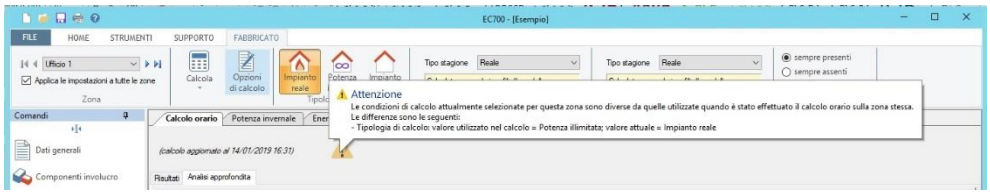


Nella parte alta della maschera viene visualizzato un messaggio indicante data e ora dell'ultimo calcolo orario effettuato (esempio: "*calcolo aggiornato al 14/01/2019 14:30*"): poiché il **calcolo orario dinamico non viene eseguito automaticamente dal programma** ogni volta che si accede alla relativa scheda (contrariamente a quanto accade per tutti gli altri calcoli mensili eseguiti dal programma), tale informazione risulta particolarmente utile per sapere quando è stato effettuato/aggiornato l'ultimo calcolo orario della zona selezionata.

Attenzione

Accanto al riferimento data e ora dell'ultimo calcolo orario effettuato, potrebbe comparire un **messaggio di attenzione** quando le opzioni di calcolo selezionate nella barra multifunzione sono differenti da quelle adottate nell'ultimo calcolo orario effettuato per la zona.

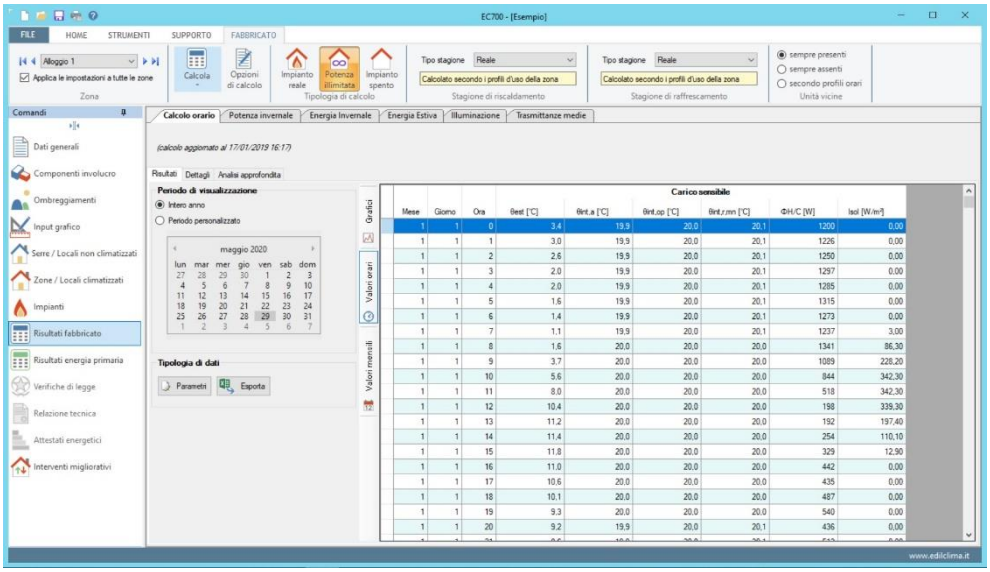
Spostandosi con il mouse sopra il simbolo ⚠, una tip riporta l'indicazione precisa delle differenze riscontrate: nell'esempio dell'immagine sottostante, viene data informazione che la "Tipologia di calcolo" selezionata nella barra multifunzione (= "Impianto reale") differisce dal valore utilizzato nell'ultimo calcolo effettuato per la zona (= "Potenza illimitata").



Per ristabilire coerenza tra i risultati orari visualizzati nella maschera e le opzioni di calcolo della barra multifunzione, occorrerà:

- aggiornare i risultati della simulazione oraria premendo il pulsante CALCOLA della barra multifunzione;
- ripristinare le opzioni adottate nell'ultimo calcolo effettuato, agendo direttamente sulla barra multifunzione.

Selezionare il pulsante **VALORI ORARI** per visualizzare i risultati del calcolo dinamico orario per ogni zona termica presente nel lavoro.



I parametri riportati in tabella sono i seguenti:

- **Mese/Giorno/Ora** a cui si riferisce il risultato del calcolo orario;
- **Temperatura esterna dell'aria (θest)** della località in cui è ubicato l'edificio;
- **Temperatura interna dell'aria (θint,a)** della zona;
- **Temperatura interna operativa (θint,op)**, calcolata come media tra la temperatura interna dell'aria e la temperatura interna media radiante;
- **Temperatura interna media radiante (θint,r,mn)**, calcolata come media delle temperature superficiali interne degli elementi disperdenti della zona, in proporzione alla propria superficie di scambio;
- **Carico energetico richiesto all'impianto (ϕH/C)** per mantenere i valori di temperature di set-point inseriti nella precedente scheda "Profilo orario" della maschera "Zone" (paragrafo 9.4):
  - un **valore positivo di ϕH/C** rappresenta il carico energetico da fornire con l'impianto di riscaldamento per mantenere la temperatura minima di set-point della zona;
  - un **valore negativo di ϕH/C** rappresenta il carico energetico da asportare con l'impianto di raffrescamento per mantenere la temperatura massima di set-point della zona.
- **Irradiazione solare globale (Isol)** della località in cui è ubicato l'edificio.

Se per la zona è stato attivato il calcolo dei **fabbisogni per umidificazione e deumidificazione**, verranno visualizzati anche i seguenti parametri:

- **Umidità relativa dell'aria esterna (URest)** della località in cui è ubicato l'edificio;
- **Umidità relativa interna (URint,a)** della zona;
- **Umidità specifica interna (χint,a)** della zona;
- **Carico per umidificazione (ϕHU)** per mantenere l'umidità relativa minima di set-point inserita nella precedente scheda "Profilo orario" della maschera "Zone";
- **Quantità di vapore (GHU)** da immettere nella zona per mantenere l'umidità relativa minima di set-point prevista per la zona;
- **Umidità specifica dell'aria immessa nella zona (χsup,HU)** per garantire il carico per umidificazione richiesto dalla zona per mantenere il set-point minimo di umidità relativa;
- **Carico per deumidificazione (ϕDHU)** per mantenere l'umidità relativa massima di set-point inserita nella precedente scheda "Profilo orario" della maschera "Zone";
- **Quantità di vapore (GDHU)** da asportare dalla zona per mantenere l'umidità relativa massima di set-point prevista per la zona;
- **Umidità specifica dell'aria da immettere nella zona (χsup,DHU)** per garantire il carico per deumidificazione richiesto dalla zona per mantenere il set-point massimo di umidità relativa.

È possibile infine visualizzare i valori di **Umidità relativa interna (URint,a,0)** e **Umidità specifica interna (χint,a,0)** in assenza di un impianto di controllo delle condizioni igrometriche interne.

Il pulsante Parametri consente di scegliere quali risultati visualizzare in tabella, per poter essere successivamente esportati in un file formato .csv mediante il pulsante Esporta.

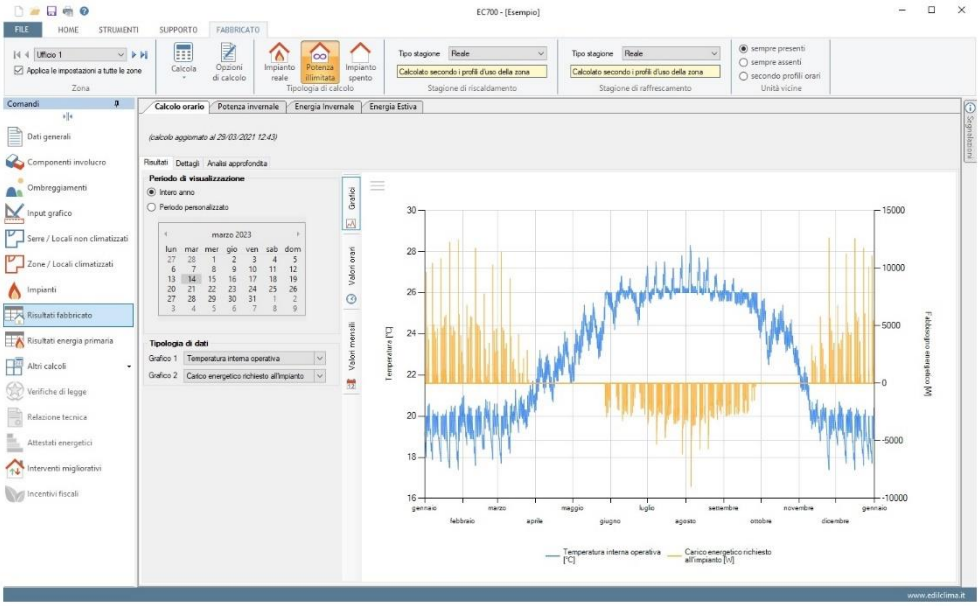
Attenzione

La procedura di calcolo prevista dalla UNI EN ISO 52016-1 si basa sulla risoluzione di un sistema matriciale il cui risultato è il **valore orario della temperatura operativa interna della zona (θint,op)**.

Il valore **θint,op** viene confrontato con la temperatura interna minima di set-point per il riscaldamento (**θH,int**) e la temperatura interna massima di set-point per il raffrescamento (**θC,int**), i cui profili sono stati inseriti nella precedente scheda "Profilo orario" della maschera "Zone" (paragrafo 9.4):

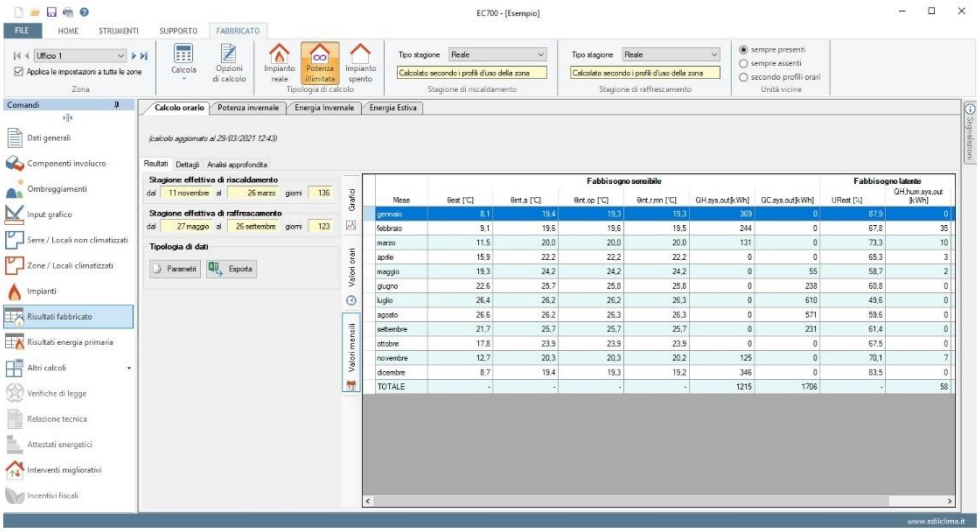
- se in un'ora **θint,op < θH,int** occorre riscaldare ed il carico **ϕH** rappresenta il fabbisogno che l'impianto deve fornire alla zona per mantenere il valore di temperatura minima di set-point desiderato;
- se in un'ora **θint,op > θHC,int** occorre raffrescare ed il carico **ϕC** rappresenta il fabbisogno che l'impianto deve asportare dalla zona per mantenere il valore di temperatura massima di set-point desiderato;
- se in un'ora **θH,int < θint,op < θHC,int** non occorre né riscaldare né raffrescare ed il carico **ϕH/C** risulterà nullo.

Tutti i risultati di calcolo riportati nella sezione "Valori orari" vengono inoltre visualizzati graficamente con possibilità di scegliere il parametro desiderato dalle relative caselle combinate ("Grafico 1" e "Grafico 2").



Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

Selezionare infine l'apposito pulsante per visualizzare i **valori medi mensili** dei risultati del calcolo dinamico orario.



In particolare, nella tabella visualizzata sono riportati:

- i **fabbisogni sensibili** comprendenti i **valori medi mensili delle temperature** (esterna, interna dell'aria, interna operativa ed interna media radiante) ed i **fabbisogni mensili richiesti all'impianto** per il riscaldamento (QH,sys,out) e per il raffrescamento (QC,sys,out);
- i **fabbisogni latenti** comprendenti i **valori medi mensili dell'umidità relativa** (esterna ed interna) ed i **fabbisogni mensili richiesti all'impianto** per umidificazione (QH,hum,sys,out) e per deumidificazione (QC,dehum,sys,out).

Nella maschera vengono infine visualizzate le **stagioni di riscaldamento e raffrescamento effettive** risultanti sia dalla stagione di calcolo scelta nella barra multifunzione che dai profili orari di set-point specificati per le singole zone.

Nota

In caso di **calcolo orario ad impianto spento** i seguenti valori risulteranno nulli, poiché dipendenti dalla presenza dell'impianto:

- fabbisogno mensile richiesto all'impianto per il riscaldamento (QH,sys,out);
- fabbisogno mensile richiesto all'impianto per il raffrescamento (QC,sys,out);
- stagione effettiva di riscaldamento e raffrescamento.

9.7.3 RISULTATI "ANALISI APPROFONDITA"

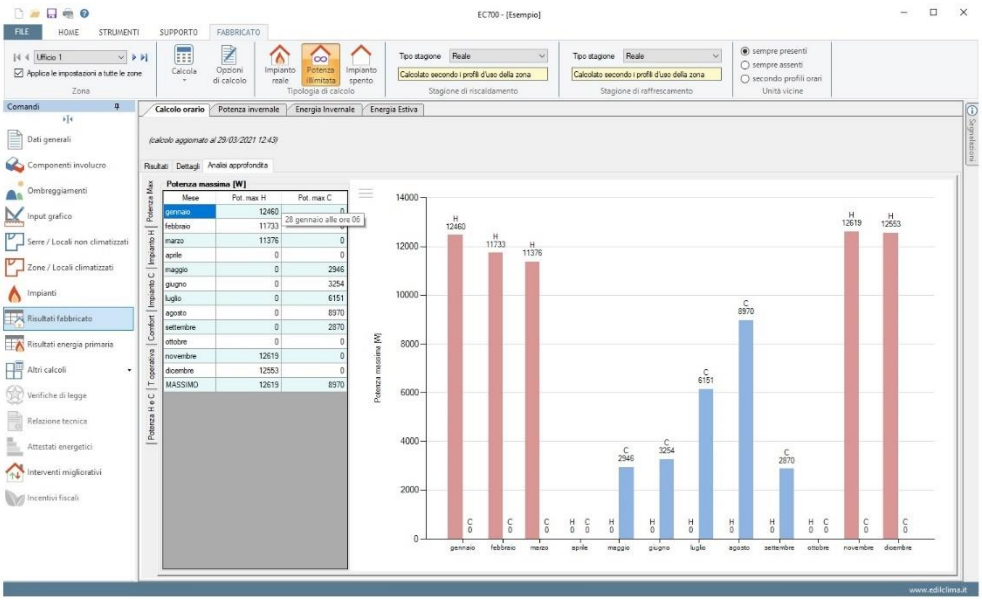
Nella scheda "Analisi approfondita", si riportano risultati di calcolo specifici inerenti:

- la **potenza massima richiesta** per riscaldamento e raffrescamento (scheda "Potenza"),
- le **ore di funzionamento dell'impianto ai carichi parziali** (schede "impianto H" ed "Impianto C"),
- le **ore di discomfort** in caso in cui l'impianto risulti sottodimensionato e non in grado di raggiungere le temperature di set-point desiderate per la zona (scheda "Comfort"),
- i valori **massimi e minimi della temperatura operativa** della zona (scheda "T operativa"),
- la distribuzione oraria del carico sensibile in riscaldamento e raffrescamento, attraverso il grafico a nuvola di punti (scheda "Potenza H e C"), in funzione della temperatura esterna oraria.

9.7.3.1 SCHEDA "POTENZA"

Nella scheda "Potenza" viene riportata:

- la potenza massima richiesta per il riscaldamento (Pot. max H), in [W]
- la potenza massima richiesta per il raffrescamento (Pot. max C), in [W]

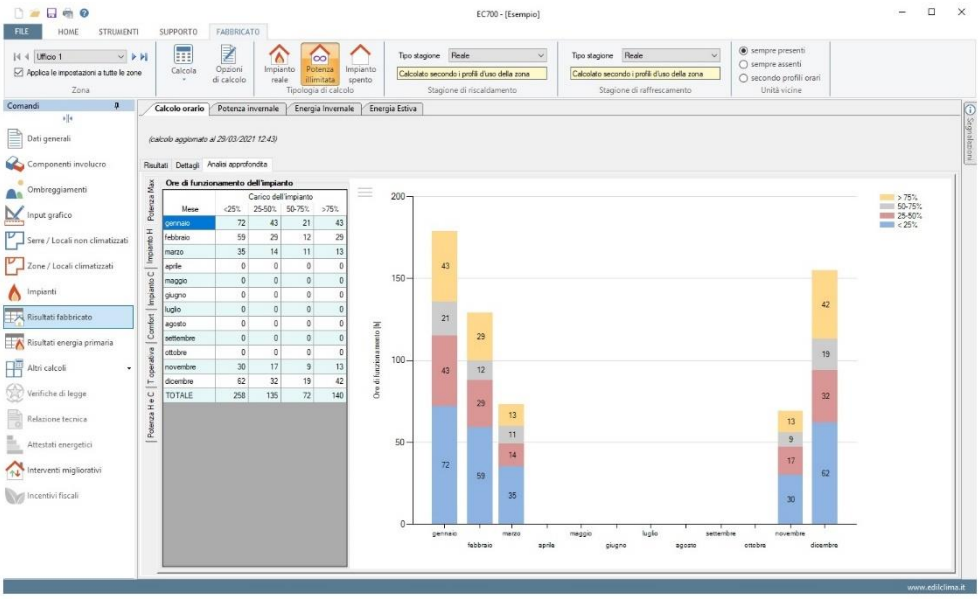


Spostandosi con il mouse sopra uno dei campi della tabella (nell'immagine sopra riportata il campo "Pot. max H" relativo al mese di Febbraio), viene visualizzata una tip con indicazione del giorno, mese ed ora in cui il carico massimo è richiesto.

Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

9.7.3.2 SCHEDA "IMPIANTO H" E "IMPIANTO C"

Nella scheda "Impianto H" (ed in analogia nella scheda "Impianto C") vengono visualizzate le ore di funzionamento dell'impianto di riscaldamento e raffrescamento ai carichi parziali, espressi in termini percentuali.



In particolare, si riportano in tabella le **ore di funzionamento dell'impianto** ai carichi indicati:

- carico dell'impianto minore del 25%
- carico dell'impianto compreso tra 25% ed il 50%
- carico dell'impianto compreso tra 50% ed il 75%
- carico dell'impianto maggiore del 75%

Il **carico orario dell'impianto** è dato dal rapporto tra il carico energetico richiesto all'impianto (valore di **ϕH/C** visualizzato nella scheda "Risultati", paragrafo 9.7.2) e la potenza disponibile dell'impianto (visualizzata nella finestra "Opzioni di calcolo", paragrafo 9.7.1).

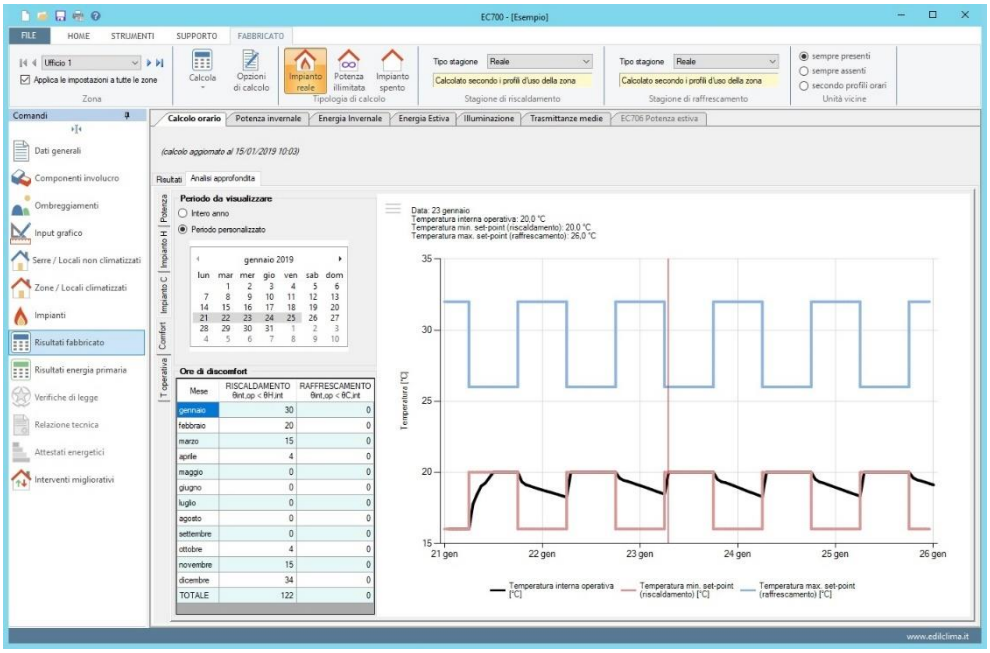
Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

Nota

Le ore di funzionamento ai carichi parziali risultano particolarmente utili ai fini del **corretto dimensionamento dell'impianto di riscaldamento e/o raffrescamento**, con possibilità di valutarne l'effettivo sovradimensionamento o sottodimensionamento.

9.7.3.3 SCHEDA "COMFORT"

Nella scheda "Comfort" vengono visualizzare le **ore di discomfort** ovvero le ore nelle quali l'impianto di riscaldamento e/o raffrescamento non è in grado di garantire le temperature massime e minime di set-point definite per la zona (paragrafo 9.4).



Attenzione

Per la corretta valutazione delle ore di discomfort, il calcolo della simulazione dinamica deve essere effettuata con **IMPIANTO REALE** (paragrafo 9.7.1).

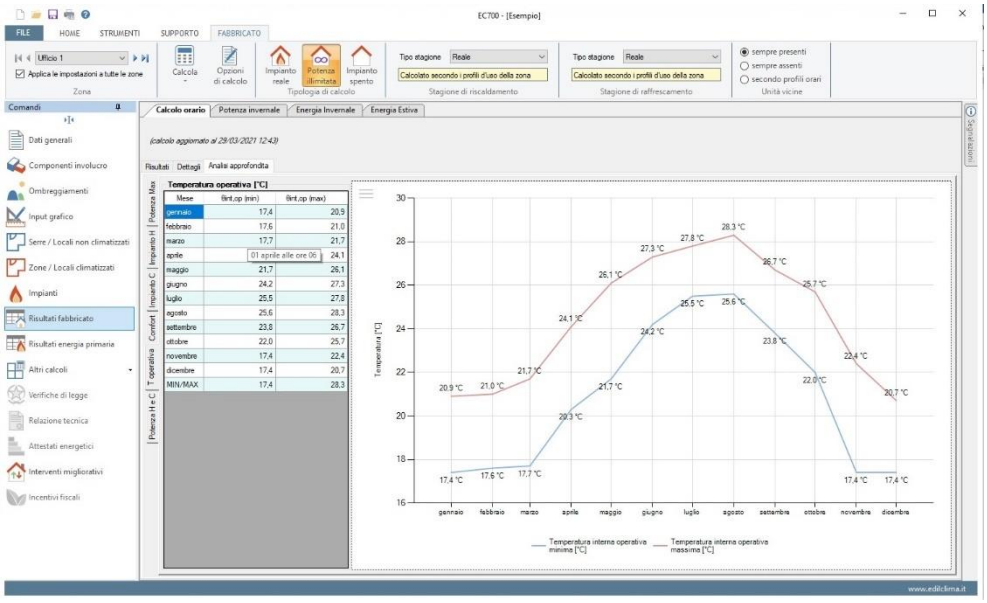
Nella tabella si riportano:

- le ore di discomfort per la **stagione di riscaldamento**, in cui la temperatura operativa **θint,op** è inferiore alla temperatura minima di set-point **θH,int** inserita per la zona;
- le ore di discomfort per la **stagione di raffrescamento**, in cui la temperatura operativa **θint,op** è superiore alla temperatura massima di set-point **θC,int** inserita per la zona.

9.7.3.4 SCHEDA "T OPERATIVA"

Nella scheda "T operativa" si riporta:

- la temperatura operativa interna minima (θint,op min), in [°C]
- la temperatura operativa interna massima (θint,op max), in [°C]



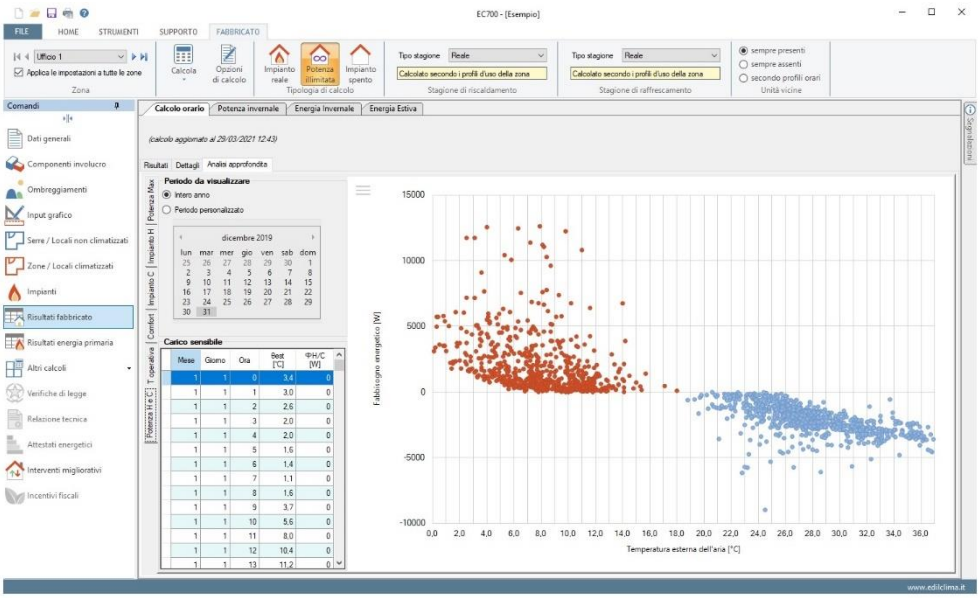
Spostandosi con il mouse sopra uno dei campi della tabella (nell'immagine sopra riportata il campo "θint,op min" relativo al mese di Febbraio), viene visualizzata una tip con indicazione del giorno, mese ed ora in cui il si ha il valor minimo della temperatura operativa.

Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

> ***Nota***
>
> La simulazione oraria della temperatura operativa e la conseguente determinazione del valore massimo raggiunto, può essere utile in caso si debbano compilare specifici protocolli nazionali e/o regionali (es.: Itaca) oppure effettuare specifiche prescrizioni (es.: verifica dei Criteri Minimi Ambientali).
> In questo la simulazione dinamica deve essere effettuata selezionando l'opzione "**Ad impianto spento**" come tipologia di calcolo (paragrafo 9.7.1).

9.7.3.5 SCHEDA "POTENZA H e C"

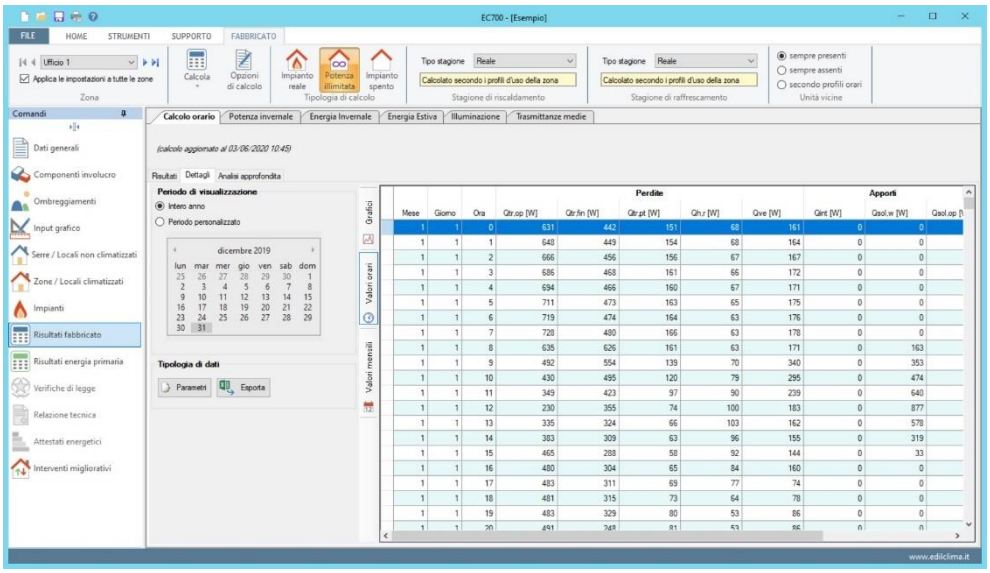
Nella scheda "Potenza H e C" viene riportata la distribuzione oraria del carico sensibile in riscaldamento (punti rossi) e raffrescamento (punti blu), in funzione della temperatura esterna oraria.



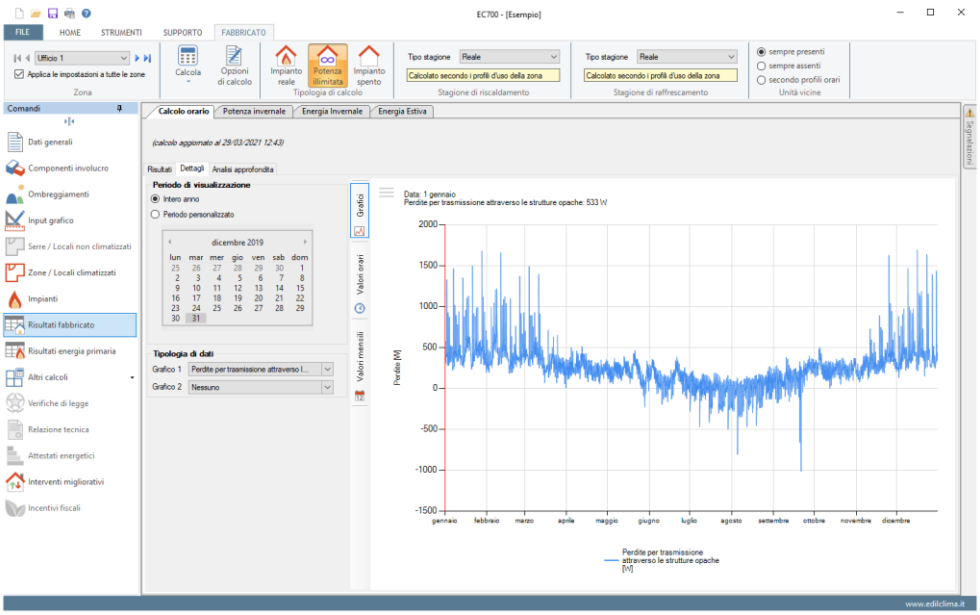
È possibile scegliere la visualizzazione grafica dei fabbisogni energetici per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**: in quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.
Selezionando il pulsante ☰, posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

9.7.4 RISULTATI SCHEDA "DETTAGLI"

Nella scheda "Dettagli", si riportano i dettagli di calcolo relativi alle perdite, agli apporti interni e solari, al carico energetico ed alla temperatura interna operativa dell'ora corrente e dell'ora precedente.



La visualizzazione può avvenire in modo **tabellare** o **grafico**, per l'**intero anno** o per un **periodo personalizzato**. In quest'ultimo caso, agendo direttamente sul calendario presente nella maschera, è possibile selezionare il periodo di visualizzazione desiderato.



I parametri riportati in tabella sono i seguenti:

- Mese/Giorno/Ora a cui si riferisce il risultato del calcolo orario;
- Perdite per trasmissione attraverso le strutture opache (**Qtr,op**);
- Perdite per trasmissione attraverso i componenti finestrati (**Qtr,fin**);
- Perdite per trasmissione attraverso i ponti termici (**Qtr,pt**);
- Perdite per extraflusso (**Qh,r**);
- Perdite per ventilazione (**Qve**);
- Apporti interni totali (**Qint**) dovuti a persone, apparecchiature ed illuminazione;

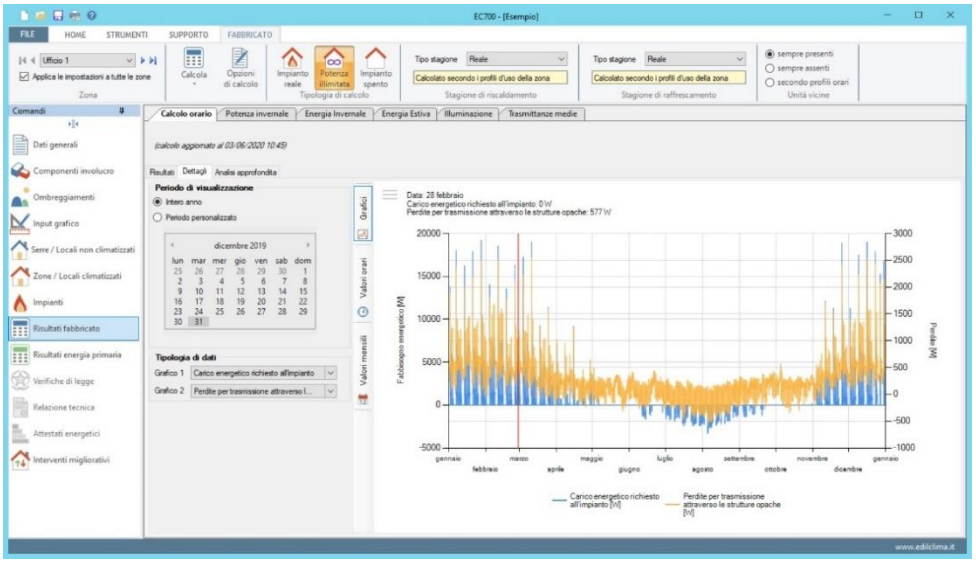
- Apporti solari diretti attraverso i componenti finestrati (**Qsol,w**);
- Apporti solari attraverso le strutture opache (**Qsol,op**);
- Carico energetico richiesto all'impianto **(ϕH/C)** per mantenere i valori di temperature di set-point inseriti nella precedente scheda "Profilo orario" della maschera "Zone";
- Temperatura interna operativa dell'ora precedente (**θint,op$_{t-1}$**) calcolata come media tra la temperatura interna dell'aria e la temperatura interna media radiante;
- Temperatura interna operativa dell'ora corrente (**θint,op**).

Il pulsante 

consente di scegliere quali dettagli visualizzare in tabella, per poter essere successivamente esportati in un file formato .csv mediante il pulsante 

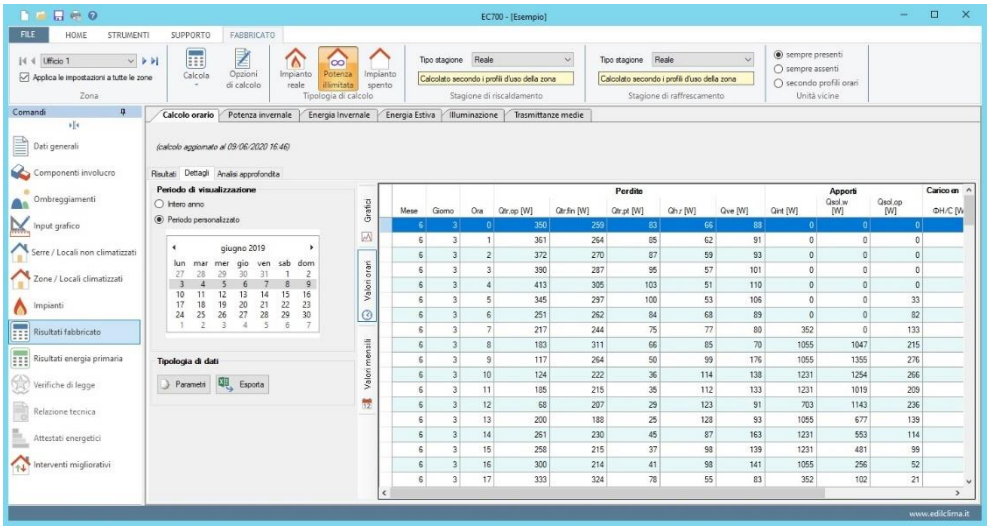
.

Tutti i dettagli di calcolo riportati nella sezione "Valori orari" vengono inoltre visualizzati graficamente con possibilità di scegliere il parametro desiderato dalle relative caselle combinate ("Grafico 1" e "Grafico 2").



Selezionando il pulsante , posto in alto a sinistra dell'area grafica, è possibile **Copiare** o **Salvare con nome** l'immagine del grafico come visualizzata nella maschera, per poi essere eventualmente richiamata in elaborati di calcoli esterni al programma.

Selezionare infine l'apposito pulsante per visualizzare i **valori medi mensili** dei dettagli del calcolo dinamico orario.



In particolare, nella tabella visualizzata sono riportati gli stessi valori precedentemente riportati nella scheda "Valori orari" con possibilità di selezionare il periodo di visualizzazione desiderato scegliendo tra:

- **Stagione di riscaldamento**, per visualizzare i dettagli di calcolo mensili per il periodo invernale;
- **Stagione di raffrescamento**, per visualizzare i dettagli di calcolo mensili per il periodo estivo.

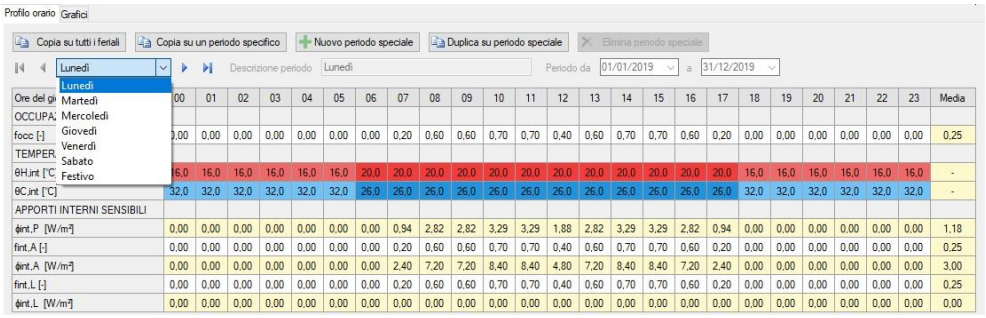
9.8 COME FARE PER …

Di seguito vengono specificate alcune procedure utili all'utente per la compilazione e le procedure operative di input dei dati relativi al calcolo dinamico orario.

9.8.1 COMPILARE UN PROFILO ORARIO

Il calcolo dinamico orario richiede la definizione di **dati di input specifici per ognuna delle 8760 ore dell'anno**. Per consentire un inserimento pratico ed immediato, nel programma si procede all'inserimento dei dati per la **settimana tipo**, con possibilità di creare "**Periodi speciali**" ogni qual volta le condizioni di utilizzo differiscono dalla settimana tipo (es: chiusura delle scuole durante le vacanze estive o invernali).

La procedura di seguito descritta si riferisce alla creazione dei **profili di utilizzo delle zone** ma in generale vale per la creazione di qualsiasi profilo orario richiesto dal programma.



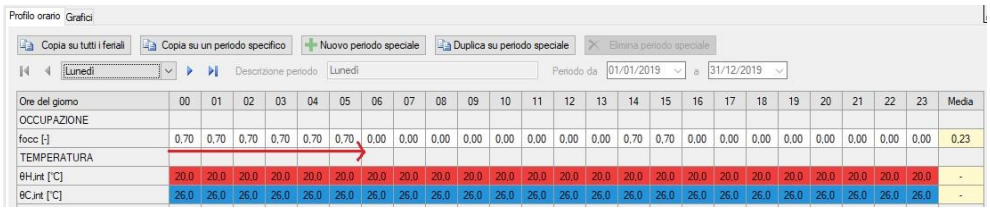
Per **ogni giorno della settimana tipo** (selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il giorno direttamente dalla casella combinata) è necessario inserire i dati di input richiesti nella tabella sottostante.

I dati orari richiesi nella tabella dei profili, possono essere:

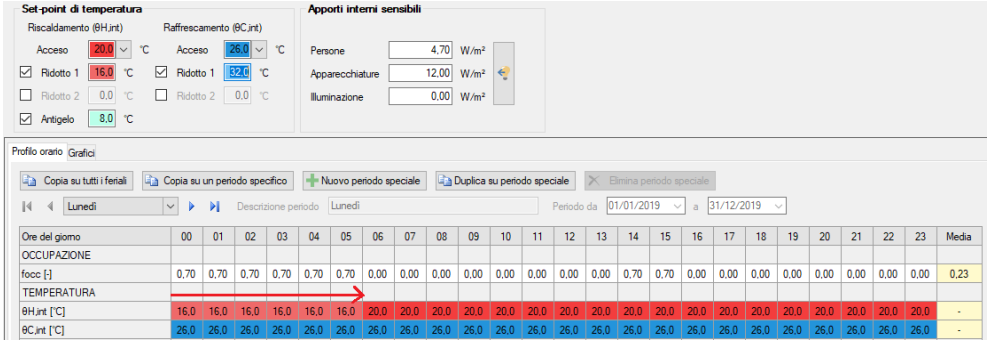
- <u>dati di input da compilare manualmente dall'utente</u> (es.: inserimento "focc - fattore di occupazione" della zona): in questo caso occorre selezionare con il **tasto sinistro del mouse il campo da compilare**, inserire il valore desiderato e premere il pulsante OK.



  Per compilare con il medesimo valore le restanti ore del giorno, selezionare con il **tasto sinistro del mouse** il valore da copiare e, **mantenendolo premuto**, spostarsi sulle altre ore che verranno automaticamente compilate.



- <u>dati di input da compilare in riferimento a dati precedentemente specificati</u> (es.: compilazione "θH,int – temperatura minima di set-point (per riscaldamento)" e "θC,int – temperatura massima di set-point (per raffrescamento)" della zona): in questo caso, mediante **click successivi del tasto sinistro del mouse** nel campo θH,int relativo all'ora 00, è possibile visualizzare i valori inseriti nella sezione "Set-point di temperatura".



Per compilare con il medesimo valore le restanti ore del giorno, selezionare con il **tasto sinistro del mouse** il valore da copiare e, **mantenendolo premuto**, spostarsi sulle altre ore che verranno automaticamente compilate.

Nota

Nell'esempio dell'immagine sopra riportata, premendo il tasto sinistro del mouse verranno visualizzate in successione i seguenti valori di temperatura (corrispondenti ai quelli riportati nella sezione "Set-point di temperatura):

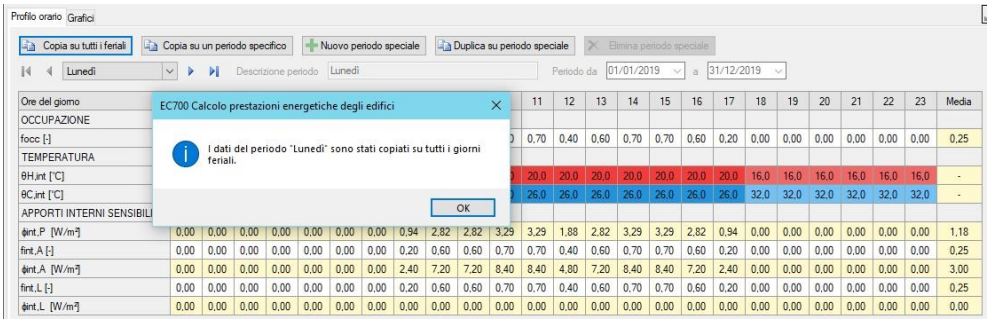
- **20 °C** Temperatura di set-point ad impianto acceso;
- **16 °C** Temperatura di set-point ridotta (es: in caso di funzionamento con attenuazione intermittenza);
- **8 °C** Temperatura antigelo (es: in presenza di dispositivi atti a scongiurare fenomeni di congelamento);
- **-** Impianto spento

La **creazione del profilo orario della settimana tipo** e **dei periodi speciali** avviene con i pulsanti posti nella parte alta della sezione.



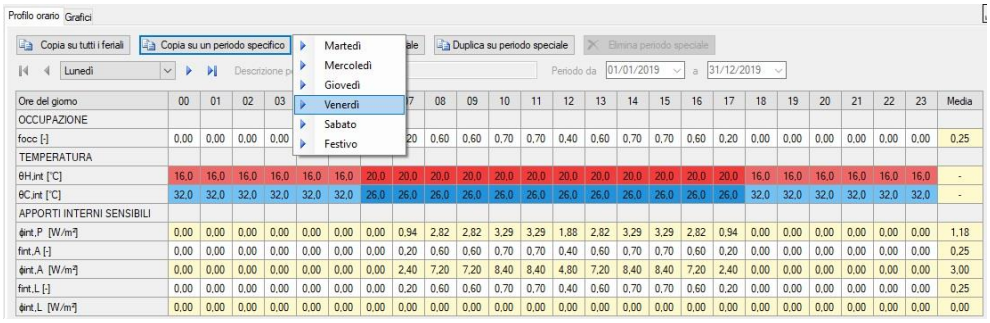
Copia su tutti i giorni feriali

Selezionare il pulsante **COPIA SI TUTTI I FERIALI** per copiare i dati del profilo giornaliero selezionato su tutti i giorni feriali (dal lunedì al venerdì). Un messaggio informativo conferma l'avvenuta copia dei dati.
Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante, il profilo giornaliero del lunedì è stato copiato su tutti i giorni feriali.



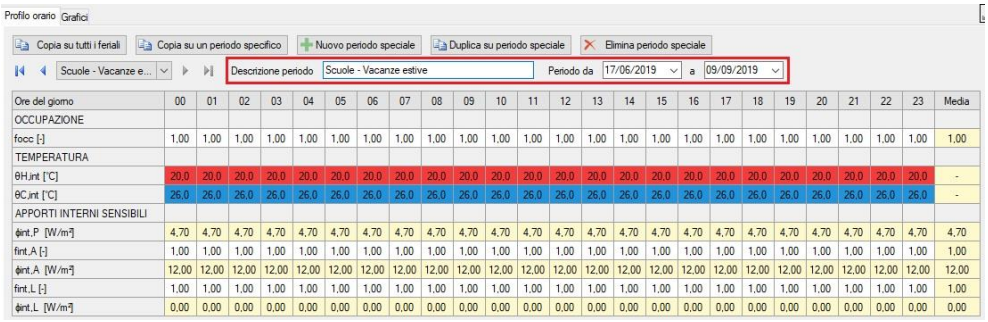
Copia su un periodo specifico

Selezionare il pulsante **COPIA SU UN PERIODO SPECIFICO** per scegliere il periodo su cui copiare i dati del profilo giornaliero selezionato. Anche in questo caso un messaggio informativo conferma l'avvenuta copia dei dati.
Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante, si vuole copiare il profilo giornaliero del Lunedì sul Venerdì.



Nuovo periodo speciale

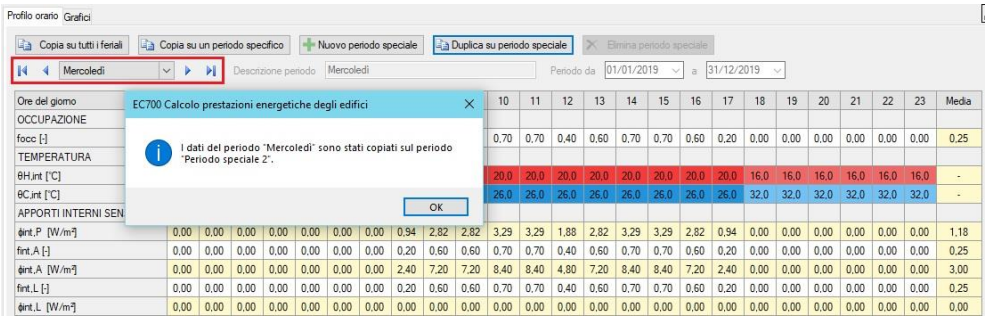
Selezionare il pulsante **NUOVO PERIODO SPECIALE** per creare i profili orari di utilizzo dei periodi che differiscono dalla settimana tipo. Per ogni periodo speciale è necessario inserire una descrizione (es: Scuole - Vacanze estive) ed periodo di riferimento (nell'esempio riportato nell'immagine sottostante dal 17 giugno al 9 settembre).



Per il periodo speciale così creato sarà necessario compilare tutti i dati riportati nella tabella sottostante.

Duplica su periodo speciale

Selezionare il pulsante **DUPLICA SU PERIODO SPECIALE** per duplicare il profilo gionaliero selezionato creando contemporaneamente un nuovo periodo speciale. Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante il profilo giornaliero del Mercoledì è stato duplicato sul "Profilo speciale 2".

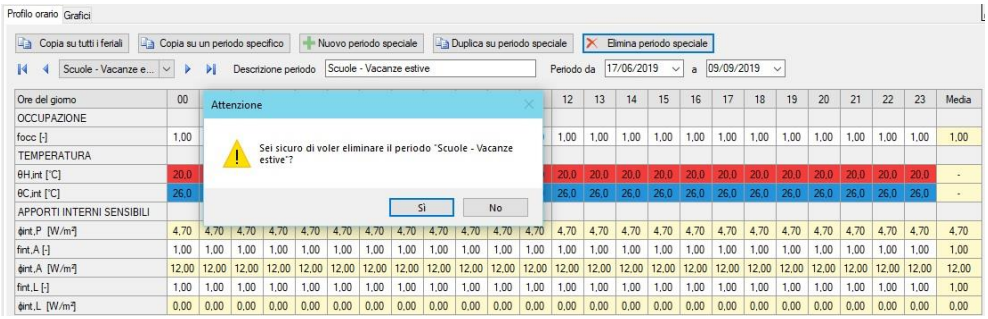


Nella relativa casella combinata viene quindi aggiunta la voce "Profilo speciale 2" per poter procedere alla compilazione del profilo giornaliero.



Elimina periodo speciale

Selezionare il pulsante **ELIMINA PERIODO SPECIALE** per eliminare il profilo gionaliero selezionato, previo messaggio di avviso. Nell'esempio riportato nell'immagine sottostante si vuole eliminare il periodo speciale "Scuole - Vacanze estive".



Copia profilo della zona ***(pulsante attivo solo in caso di inserimento di un profilo personalizzato per il locale)***

Selezionare il pulsante **COPIA PROFILO DELLA ZONA** per copiare i dati orari del profilo inseriti per la zona di appartenenza del locale. In particolare verranno copiate dalla zona i profili orari di Focc, fint,A ed fint,L.

9.8.2 COMPILARE IL PROFILO ORARIO DELLE CHIUSURE OSCURANTI E TENDAGGI

Il calcolo dinamico orario richiede la definizione di **dati di input specifici per ognuna delle 8760 ore dell'anno**. Per consentire un inserimento pratico ed immediato, nel programma si procede all'inserimento dei dati per la **settimana tipo**, con possibilità di creare "**Periodi speciali**" ogni qual volta le condizioni di utilizzo differiscono dalla settimana tipo.

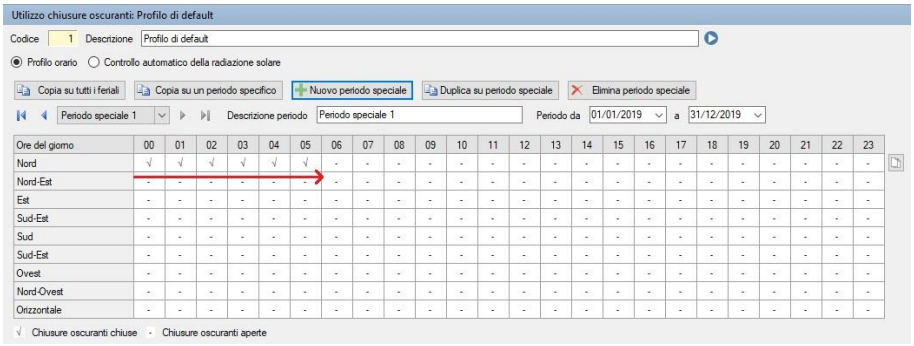
La procedura di seguito descritta si riferisce alla creazione dei **profili di utilizzo delle chiusure oscuranti**; la creazione del profilo di utilizzo dei tendaggi risulta del tutto analoga.

La **creazione del profilo orario della settimana tipo** e **dei periodi speciali** avviene con i pulsanti posti nella parte alta della maschera:

Copia su tutti i feriali	per copiare il profilo del giorno selezionato si tutti i giorni feriali (da lunedì a venerdì);
Copia su un periodo specifico	per copiare il profilo del giorno selezionato su un altro periodo specifico;
Nuovo periodo speciale	per creare un nuovo periodo speciale
Duplica su periodo speciale	per duplicare il profilo del giorno selezionato su un nuovo periodo speciale;
Elimina periodo speciale	per eliminare il periodo speciale selezionato;

Per **ogni giorno della settimana tipo** (selezionabile utilizzando le frecce di scorrimento o in alternativa scegliendo il giorno direttamente dalla casella combinata) è necessario inserire, per ogni esposizione, il profilo di apertura/chiusura delle chiusure oscuranti.
Mediante **click successivi del tasto sinistro del mouse** nel campo relativo all'ora 00 è possibile visualizzare i seguenti simboli:

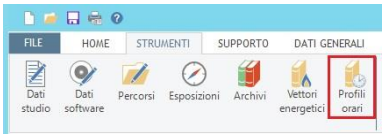
- il simbolo √ indica che la chiusura oscurante è chiusa;
- il simbolo **-** indica che la chiusura oscurante è aperta.



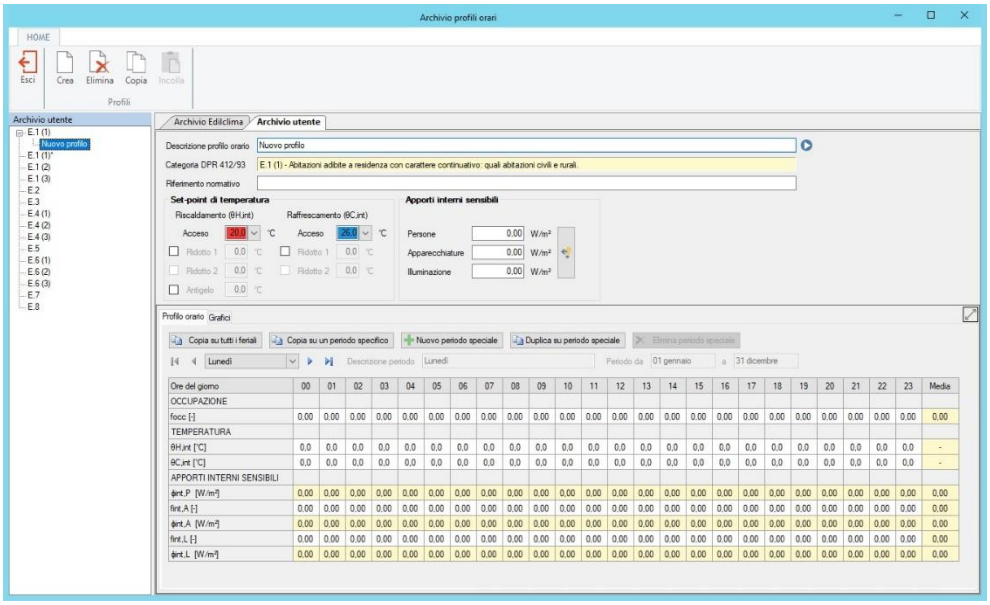
Per compilare con il medesimo valore le restanti ore del giorno, selezionare con il **tasto sinistro del mouse** il valore da copiare e, **mantenendolo premuto**, spostarsi sulle altre ore che verranno automaticamente compilate.
Procedere analogamente per le restanti esposizioni presenti in tabella. Per una **compilazione rapida** del profilo, selezionando il pulsante (posto a lato della tabella) è possibile copiare il profilo definito per il NORD su tutte le atre esposizioni

9.8.3 CREARE UN NUOVO PROFILO ORARIO IN ARCHIVIO

Per **creare un nuovo profilo orario di utilizzo nell'archivio "Profili orari"** è necessario selezionare il relativo pulsante dalla barra multifunzione (menù "Strumenti").

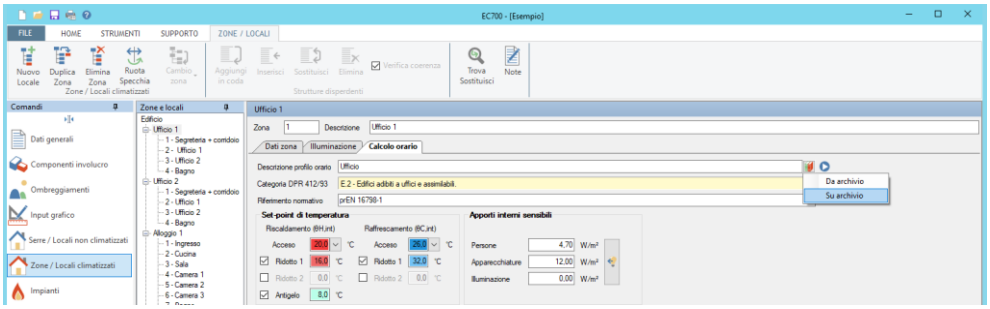


Selezionare la scheda "Archivio utente" e, sull'albero di navigazione presente nella parte sinistra della maschera, posizionarsi sulla categoria DPR 41/93 (es.: E.1(1)) nella quale si desidera inserire il nuovo profilo. Premere quindi il pulsante **CREA** per visualizzare la seguente maschera.



Per la modalità di creazione e compilazione del profilo orario, fare riferimento al paragrafo 9.4.

In alternativa alla procedura appena descritta, è possibile compilare il profilo orario direttamente nella scheda “Calcolo orario” della maschera “Zone” e premere il **pulsante SU ARCHIVIO**.



Previo messaggio di conferma, il profilo viene salvato nell’archivio Utente dei “Profili orari”, all’interno del gruppo relativo alla Categoria DRP 412/93 della zona.

10. USO DEL PROGRAMMA EC700 LETTURA FILE .IFC

All'interno di EC700 è possibile **importare** un file IFC oppure **aggiornare** un file precedentemente importato.

10.1 IMPORTAZIONE FILE IFC

Selezionando il comando **IMPORTA**, posto nella scheda "Home" della barra multifunzione, è possibile importare un file .IFC all'interno del programma EC700. L'importazione può avvenire sia in un lavoro nuovo che in un lavoro esistente.

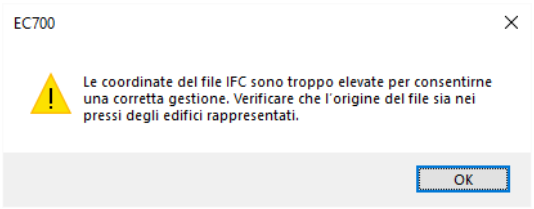


Nota

Il comando **IMPORTA** non risulta attivo quando ci si trova nella maschera "**Input grafico**".

Attenzione

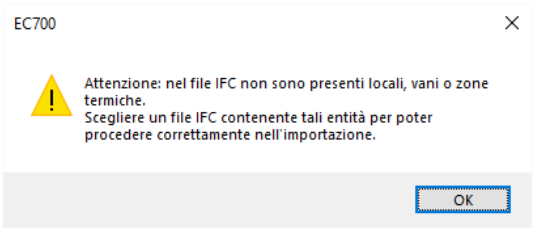
Se selezionando il comando IMPORTA compare il seguente messaggio "**Coordinate file IFC troppo elevate**" significa che il modello disegnato nel CAD 3D si trova molto distante rispetto all'origine del disegno oppure potrebbe essere stato selezionato un set di coordinate non corrette quando è stata eseguita l'esportazione del file .IFC (ad esempio coordinate condivise invece di coordinate locali).



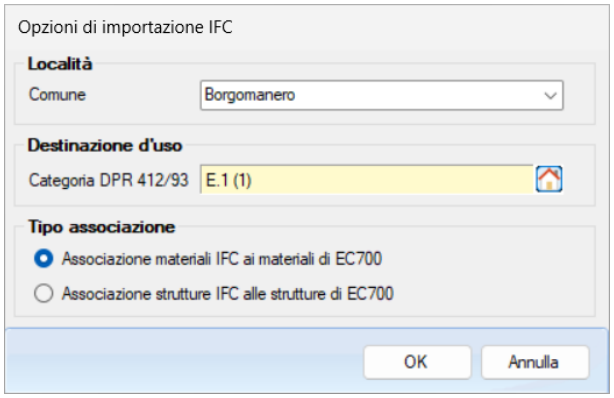
Eseguire dei controlli sul file origine ed eseguire una nuova esportazione del file .IFC. Successivamente importare nuovamente il file all'interno di EC700.

Attenzione

Se selezionando il comando IMPORTA compare il seguente messaggio, significa che il modello disegnato nel CAD non ha al suo interno elementi corrispondenti agli ifcSpace, oggetti corrispondenti ai locali di EC700.
Per poter eseguire l'importazione è necessario inserire tali elementi all'interno del modello origine, esportare nuovamente il file .IFC e quindi procedere con una nuova importazione.



Selezionato il comando **IMPORTA** comparirà una finestra in cui indicare ubicazione e destinazione d'uso dell'edificio e decidere come procedere con l'importazione. Verrà automaticamente proposta una località, sempre modificabile, sulla base delle coordinate dell'edificio presente nell'IFC.



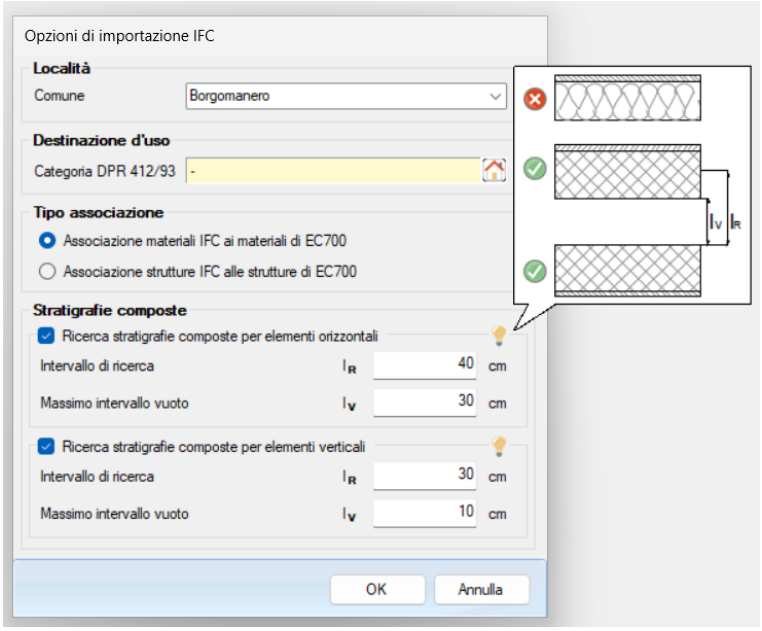
La scelta del "Tipo associazione" farà variare le finestre di dialogo presentate nell'importazione dell'IFC:

- **Associazione materiali IFC ai materiali di EC700:** comporta la presentazione di un elenco di materiali presenti nelle strutture edili del file IFC. Tali materiali andranno associati a quelli dell'archivio Edilclima o Utente.
- **Associazione strutture IFC alle strutture di EC700:** comporta la presentazione di un elenco di strutture edilizie (muri, solai, coperture) che andranno associati a quelli dell'archivio Edilclima, Utente o alle strutture del lavoro di EC700 in cui si sta eseguendo l'importazione.

Nota

Si consiglia di utilizzare l'**associazione materiali** quando, nel file IFC che si sta importando, sono state caratterizzate le stratigrafie degli elementi edilizi.
La modalità **associazione strutture** è invece consigliata quando, nel file IFC che si sta importando, non sono state caratterizzate le stratigrafie degli elementi edilizi.

Se come "Tipo associazione" sarà selezionata l'opzione "Associazione materiali" sarà possibile attivare la ricerca di Stratigrafie composte.

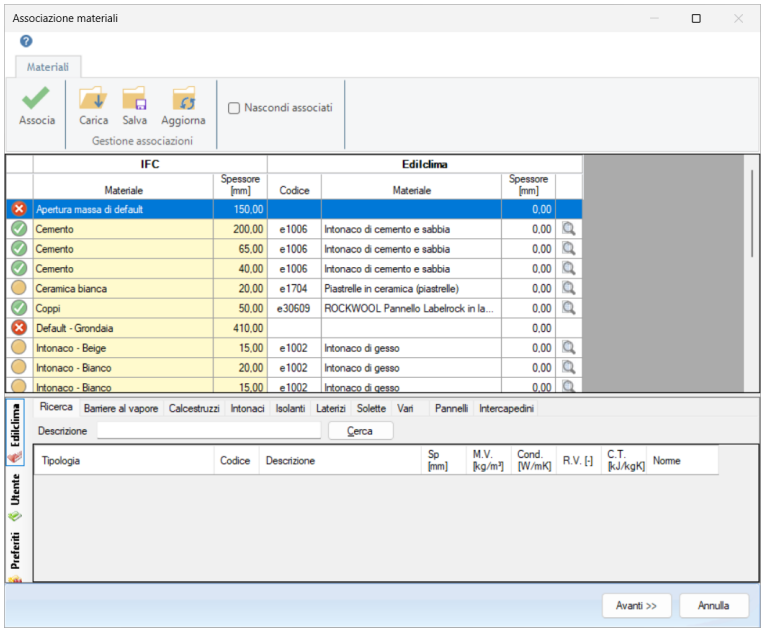


Di default le due voci di ricerca risulteranno disabilitate.
Abilitandole si potranno scegliere gli intervalli di ricerca che il software utilizzerà per ricercare pacchetti stratigrafici "composti" ovvero realizzati posizionando elementi verticali o orizzontali in adiacenza l'uno all'altro nel modello architettonico. Gli intervalli su cui l'utente potrà lavorare sono i seguenti:

- **Intervallo di ricerca I_R**, distanza entro la quale il software cercherà la presenza di ulteriori elementi per la creazione della stratigrafia composta. La ricerca comincerà partendo dal filo esterno del primo elemento (orizzontale o verticale) che incontra il locale;
- **Massimo intervallo vuoto I_V**, massimo intervallo vuoto ammissibile nella ricerca di stratigrafie composte. Tale spazio vuoto verrà convertito in un'intercapedine d'aria nella stratigrafia composta che verrà generata dal software.

10.1.1 MASCHERA ASSOCIAZIONE MATERIALI

Dopo aver selezionato il file .IFC da importare, avendo scelto di eseguire un'associazione materiali, comparirà la finestra di dialogo **Associazione materiali**



Nella parte alta della maschera, la tabella mostra l'elenco dei materiali utilizzati nel progetto importato con il file .IFC; per ognuno vengono riportati:

- la denominazione del materiale;
- lo spessore del materiale utilizzato, espresso in mm;
- il codice e la descrizione corrispondente al materiale Edilclima associato;
- una colonna per il controllo delle associazioni eseguite in automatico.

Nella parte bassa della maschera, la tabella mostra l'**elenco dei materiali Edilclima**, raggruppati per categorie di materiali (barriere al vapore, calcestruzzi, intonaci, isolanti, ecc.). Le schede Edilclima e Utente consentono di scegliere da quale archivio selezionare i materiali.

Per ogni materiale viene indicato:

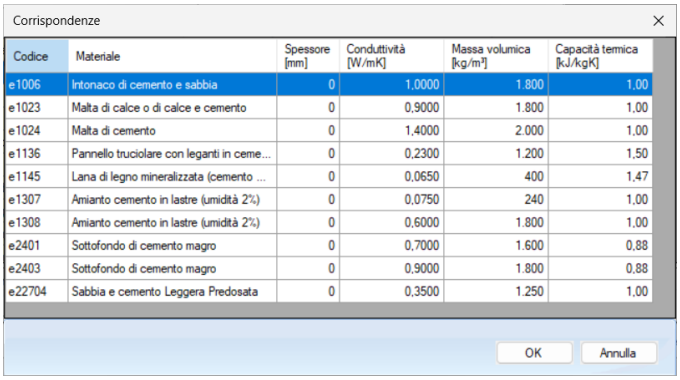
- **codice** e la **descrizione** corrispondente al materiale Edilclima;
- **massa volumica** (M.V.), espressa in kg/m^3;
- **conduttività** (Cond.), espressa in W/mK;
- **resistenza vapore** (R.V.), valore adimensionale;
- **capacità termica** (C.T.), espressa in kJ/K;
- **norme** di riferimento da cui sono stati ricavati i dati termici ed igrometrici del materiale.

Quando si entra per la prima volta nella maschera "Associazione materiali", il software genererà automaticamente un'associazione tra i materiali trovati nel file IFC e quelli degli archivi Edilclima e Utente.
Il meccanismo di ricerca è basato sull'analisi di nome e spessore dell'elemento presente nel file IFC oltre che delle sue proprietà energetiche qualora esse siano presenti nel file IFC importato. Una volta eseguita questa prima associazione automatica ciascun materiale sarà caratterizzato da un'icona esplicativa della riuscita dell'associazione:

- Associazione automatica non riuscita;
- Associazione automatica riuscita;
- Associazione automatica riuscita ma sono presenti incongruenze.

Per i materiali in cui l'associazione automatica non è riuscita sarà necessario procedere associando manualmente l'elemento con uno di quelli presenti negli archivi mentre, per i materiali con associazione riuscita (totalmente o con incongruenze) non saranno necessarie modifiche.

Per questi ultimi materiali verranno inoltre proposte altre corrispondenze visualizzabili selezionando l'icona della lente di ingrandimento al fondo di ciascuna riga.



Per effettuare l'associazione, nel caso di associazione automatica non riuscita, è necessario selezionare il materiale IFC nella tabella superiore ed il materiale Edilclima che si desidera associare nella tabella inferiore. Selezionare quindi il pulsante **ASSOCIA** della barra multifunzione per completare l'associazione (in alternativa è possibile effettuare un doppio click direttamente sulla riga del materiale Edilclima).

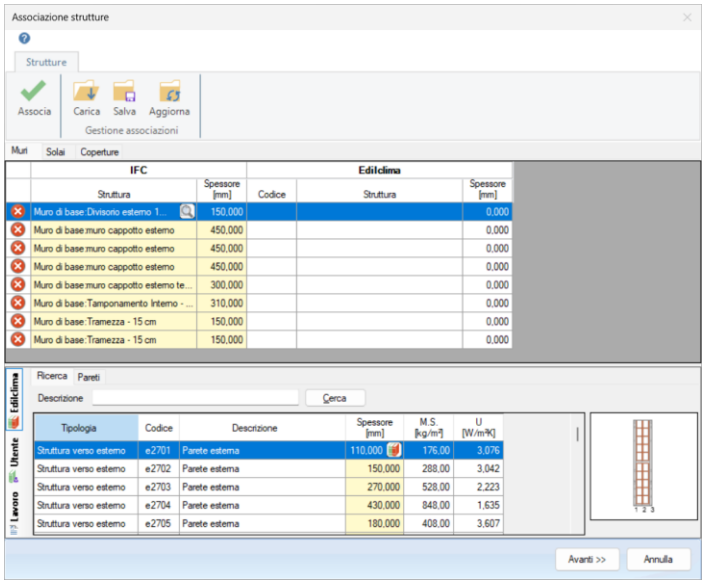
Nella barra multifunzione sono infine presenti i pulsanti **SALVA** per salvare, in un file .xml, le associazioni effettuate nel progetto corrente o le modifiche alle associazioni eseguite automaticamente dal software e **CARICA** per richiamare il file .xml ed applicare, al progetto corrente, delle associazioni precedentemente salvate. Selezionando invece **AGGIORNA** vengono aggiunte ad un file .xml precedentemente salvato le nuove associazioni di materiali create nel progetto corrente.

Premere il pulsante **AVANTI,** posizionato nell'angolo in basso a destra della finestra di dialogo, per visualizzare la successiva finestra di dialogo in cui effettuare l'associazione degli infissi (paragrafo 10.1.3).

Premere invece il pulsante ANNULLA per interrompere l'importazione ed uscire dalla maschera.

10.1.2 MASCHERA ASSOCIAZIONE STRUTTURE

Dopo aver selezionato il file .IFC da importare, avendo scelto di eseguire un'associazione strutture, comparirà la finestra di dialogo **Associazione strutture**



Nella parte alta della maschera, la tabella mostra l'elenco delle strutture edili utilizzate nel progetto importato con il file .IFC, suddivise nelle schede Muri, Solai, Coperture, in base alla tipologia della struttura. Per ogni struttura vengono riportati:

- la denominazione;
- lo spessore, espresso in mm;
- il codice, la descrizione e lo spessore, espresso in mm, corrispondente alla struttura Edilclima associata;

Nella parte bassa della maschera, la tabella mostra l'**elenco delle Strutture Edili** presenti negli archivi Edilclima e Utente oppure all'interno del lavoro di EC700 in cui si sta importando il file IFC. Le strutture disponibili per l'associazione sono filtrate a seconda della scheda componente nella quale ci si trova.

Per ogni struttura viene indicato:

- **tipologia**, in cui si inserisce il componente;
- **codice** e **descrizione**, corrispondente alla struttura dell'archivio proposta;
- **spessore**, espresso in mm;
- **massa superficiale** (M.S.), espressa in kg/m^2;
- **trasmittanza** (U), espressa in W/m^{2}K.

Quando si entra per la prima volta nella maschera "Associazione strutture", nessuna struttura del file .IFC sarà associata a una struttura Edilclima (la mancata associazione è segnalata dall'icona a sfondo rosso visualizzata nella prima colonna della tabella).

Per effettuare l'associazione, è necessario selezionare la struttura IFC nella tabella superiore e la struttura Edilclima che si desidera associare nella tabella inferiore. Selezionare quindi il pulsante **ASSOCIA** della barra multifunzione per completare l'associazione (in alternativa è possibile effettuare un doppio click direttamente sulla riga della struttura nella tabella in basso).

Nella barra multifunzione sono infine presenti i pulsanti **SALVA** per salvare, in un file .xml, le associazioni effettuate nel progetto corrente e **CARICA** per richiamare il file .xml ed applicare, al progetto corrente, le associazioni precedentemente salvate. Selezionando invece **AGGIORNA** vengono aggiunte ad un file .xml precedentemente salvato le nuove associazioni di strutture create nel progetto corrente.

Durante la fase di associazione delle strutture sono visualizzati dei segnali colorati d'avviso:

- Struttura IFC non ancora associata a nessuna struttura Edilclima;
- Struttura IFC per cui l'associazione è avvenuta correttamente;
- Struttura IFC in cui è presente un'incongruenza tra lo spessore della struttura nel file IFC e lo spessore della struttura associata.

Premere il pulsante **AVANTI,** posizionato nell'angolo in basso a destra della finestra di dialogo, per visualizzare la successiva finestra di dialogo in cui effettuare l'associazione degli infissi (paragrafo 10.1.3).

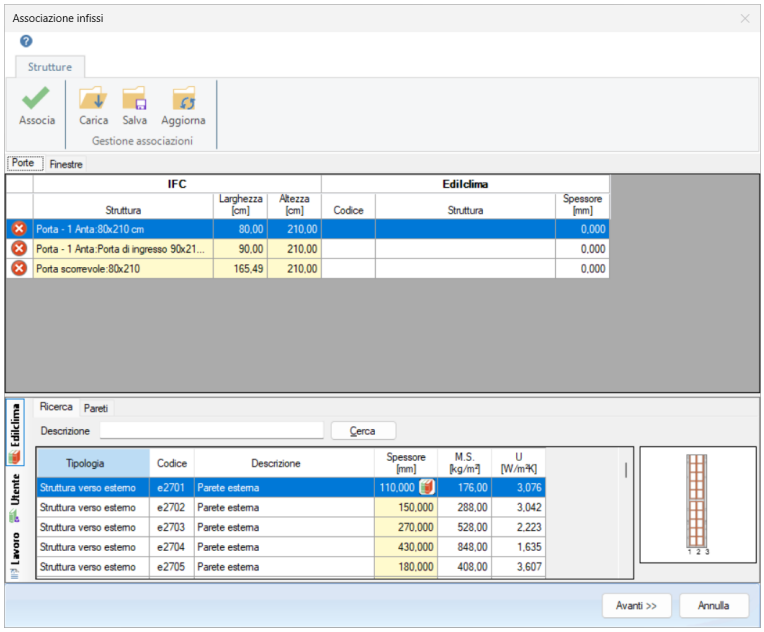
Premere invece il pulsante ANNULLA per interrompere l'importazione ed uscire dalla maschera.

Nota

Nella costruzione del modello geometrico, all'interno della maschera **Input grafico** di EC700, verranno utilizzati gli spessori delle strutture prese dagli archivi Edilclima e Utente o dal lavoro di EC700, sostituendo quelle degli oggetti presenti nel file IFC.

10.1.3 MASCHERA ASSOCIAZIONE INFISSI

Dopo aver eseguito l'associazione materiali o strutture comparirà la finestra di dialogo **Associazione infissi**



Nella parte alta della maschera, la tabella mostra l'elenco degli infissi utilizzati nel progetto importato con il file .IFC, suddivisi nelle schede Porte e Finestre, in base alla tipologia della struttura. Per ogni infisso vengono riportati:

- la denominazione;
- le dimensioni, espresse in mm;
- il codice, la descrizione e le dimensioni (lo spessore in caso di elementi porta), espresso in mm, corrispondente alla struttura Edilclima associata;

Nella parte bassa della maschera, la tabella mostra l'**elenco delle Pareti e delle finestre** presenti negli archivi Edilclima e Utente oppure all'interno del lavoro di EC700 in cui si sta importando il file IFC. Le strutture disponibili per l'associazione sono filtrate a seconda della scheda componente nella quale ci si trova.

Per ogni struttura viene indicato:

- **tipologia**, in cui si inserisce il componente;
- **codice** e **descrizione**, corrispondente alla struttura dell'archivio proposta;
- **dimensioni**, espresse in mm;
- **massa superficiale** (M.S.), espressa in kg/m^2, per gli elementi porta;
- **trasmittanza** (U), espressa in W/m^{2}K;
- **classe di permeabilità**, per gli elementi finestra.

Quando si entra per la prima volta nella maschera "Associazione infissi", nessuna struttura del file .IFC sarà associata a una struttura Edilclima (la mancata associazione è segnalata dall'icona a sfondo rosso visualizzata nella prima colonna della tabella).

Per effettuare l'associazione, è necessario selezionare la struttura IFC nella tabella superiore e la struttura Edilclima che si desidera associare nella tabella inferiore. Selezionare quindi il pulsante **ASSOCIA** della barra multifunzione per completare l'associazione (in alternativa è possibile effettuare un doppio click direttamente sulla riga della struttura nella tabella in basso).

Nella barra multifunzione sono infine presenti i pulsanti **SALVA** per salvare, in un file .xml, le associazioni effettuate nel progetto corrente e **CARICA** per richiamare il file .xml ed applicare, al progetto corrente, le associazioni precedentemente

salvate. Selezionando invece **AGGIORNA** vengono aggiunte ad un file .xml precedentemente salvato le nuove associazioni di strutture create nel progetto corrente.

Durante la fase di associazione delle strutture sono visualizzati dei segnali colorati d'avviso:

- Struttura IFC non ancora associata a nessuna struttura Edilclima;
- Struttura IFC per cui l'associazione è avvenuta correttamente;
- Struttura IFC in cui è presente un'incongruenza tra lo spessore della struttura nel file IFC e lo spessore della struttura associata.

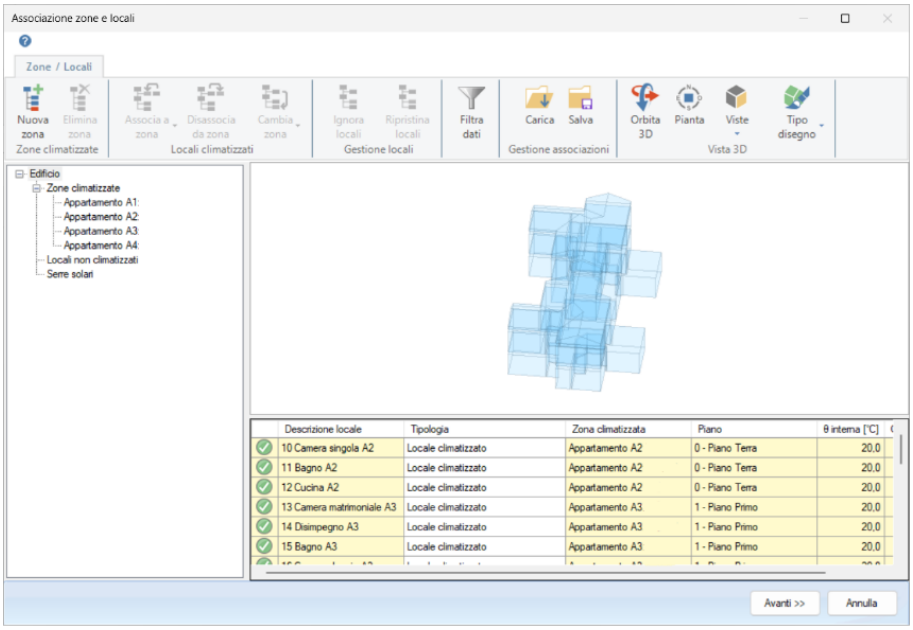
Premere il pulsante **AVANTI,** posizionato nell'angolo in basso a destra della finestra di dialogo, per visualizzare la successiva finestra di dialogo in cui effettuare l'associazione delle zone (paragrafo 10.1.4).

Premere invece il pulsante ANNULLA per interrompere l'importazione ed uscire dalla maschera.

Nota

Nella costruzione del modello geometrico, all'interno della maschera **Input grafico** di EC700, verranno utilizzatele dimensioni delle strutture prese dagli archivi Edilclima e Utente o dal lavoro di EC700, sostituendo quelle degli oggetti presenti nel file IFC.

10.1.4 MASCHERA ASSOCIAZIONE ZONE E LOCALI



La maschera "**Associazione zone e locali**" è composta dalle seguenti sezioni:

- nella parte sinistra della maschera è presente l'**albero di navigazione** che permetterà di visualizzare le relazioni correnti tra i locali identificati nel file .IFC e le zone climatizzate create;
- nella parte destra della maschera invece, è presente una rappresentazione grafica delle volumetrie dell'edificio. È possibile visualizzare una serie di viste predefinite, selezionando il pulsante **VISTE** nella barra multifunzione, oppure attivare la funzione **ORBITA 3D**, cliccando con il tasto sinistro un punto qualsiasi del disegno e trascinando il mouse. È possibile spostare il punto rispetto a cui il modello ruota tenendo premuto il tasto Ctrl da tastiera e facendo un doppio click con il pulsante sinistro del mouse nel punto desiderato;
- Nella parte sottostante della maschera, la tabella visualizzata riportata l'elenco dei locali identificati nel progetto IFC, che dovranno essere associati alla zona climatizzata di competenza. Quando si entra per la prima volta nella maschera, nessun locale sarà associato ad una zona termica ed a fianco della colonna "Descrizione locale" verrà visualizzata la seguente icona .

Per facilitare l'associazione di tutti i locali, accanto ad ognuno di essi potranno essere visualizzati dei segnali di avviso:

- locale non associato ad alcuna zona climatizzata;
- locale associato correttamente ad una zona climatizzata.

Per ogni locale presente in tabella, sono riportati i seguenti dati:

- **Descrizione locale**, corrispondente alla descrizione del locale creato nel file .IFC
- **Tipologia di locale** che deve essere selezionata dalla casella combinata scegliendo tra: locale climatizzato, locale climatizzato verso terreno, locale non climatizzato oppure locale non climatizzato verso terreno, locale irregolare.

> ***Nota***
> Quando per un locale si sceglie la tipologia "**Locale non climatizzato**" o "**Locale non climatizzato verso terreno**", in automatico a fianco del locale viene visualizzato il semaforo verde. Il locale comparirà nell'elenco dell'involucro dell'edificio tra quelli della medesima categoria.

> ***Nota***
> I **locali irregolari** vengono identificati in automatico dal programma quando si esegue l'importazione del file .IFC. Quando un locale viene identificato in questo modo significa che ha una parte di volume in comune con un altro spazio ad esso adiacente. I locali con questa problematica saranno identificati con un'icona di colore giallo. Per procedere nell'importazione del file IFC l'utente, per ogni coppia di locali irregolari, dovrà associarne uno ad una zona termica e disabilitare l'altro.

- **Zona climatizzata**, corrispondente alla zona climatizzata associata al locale (in mancanza di tale associazione, nel campo verrà visualizzato un trattino);
- **Piano**, contenente la descrizione del piano architettonico su cui si trova il locale nel progetto .IFC;
- **θ Interna [°C]**, corrispondente alla temperatura interna del locale.



Qualora non si volesse importare tutti i locali presenti all'interno del modello .IFC è possibile disabilitare gli spazi indesiderati mediante il pulsante **IGNORA LOCALI** posto nella barra multifunzione, nel gruppo di comandi **Gestione locali**. Quando un locale viene disabilitato la relativa riga della tabella viene evidenziata di colore grigio e non risulta più editabile.

Per ripristinare locali disabilitati erroneamente selezionare la riga del locale disabilitato così da attivare il comando **Ripristina locale** e poterlo selezionare.

Una volta definita la tipologia per ogni locale presente in tabella, per procedere all'**associazione dei locali climatizzati** con le rispettive zone, occorre seguire la seguente procedura:

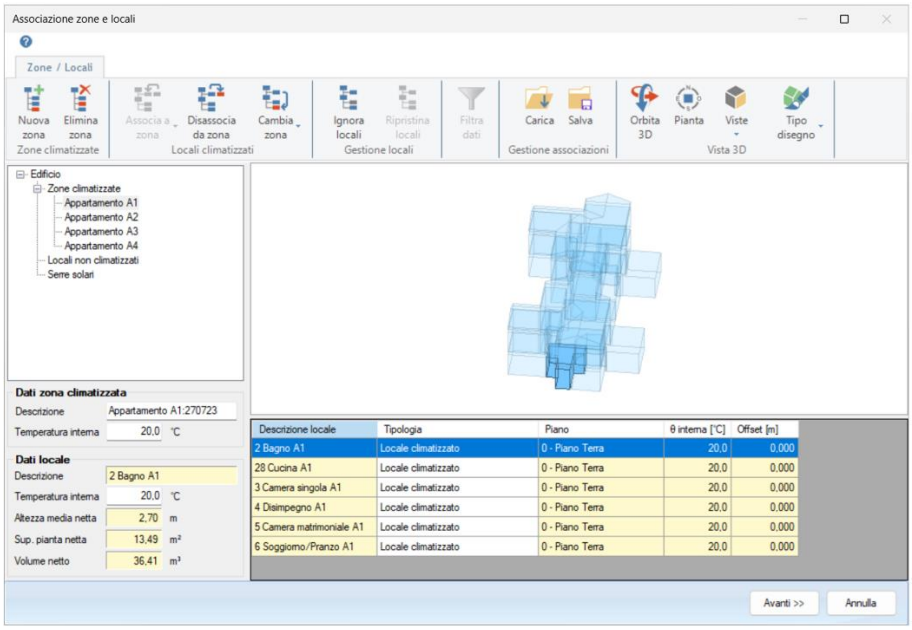
- Creare una nuova zona termica mediante il pulsante **NUOVA ZONA**, presente nella barra multifunzione: in automatico il plug-in crea un nuovo nodo nell'albero di navigazione "Zona climatizzata 1". Nella parte bassa della sezione "Edificio", occorre indicare la **descrizione** e la **temperatura interna** della zona climatizzata appena creata;
- Posizionarsi sul nodo "Zone climatizzate" dell'albero di navigazione, e selezionare nella tabella il locale che si desidera associare alla zona climatizzata creata. Cliccare sul pulsante **ASSOCIA A ZONA** della barra multifunzione per effettuare l'associazione: dal menù a tendina selezionare la zona di appartenenza.

La procedura sopra indicata, deve essere utilizzata per creare tutte le zone climatizzate presenti nell'edificio ed effettuare l'associazione di tutti i locali presenti nel progetto.
Per agevolare l'associazione dei locali alle zone è possibile utilizzare la funzione **FILTRA DATI** posto nella barra multifunzione.
Con questo comando, che si attiva solo nella sezione Edificio, è possibile filtrare i locali per Descrizione, Tipologia, Piano e Zona interagendo in tempo reale con l'elenco dei locali ed il modello 3D per eseguire le dovute associazioni.
Chiudendo il comando filtro verranno anche eliminate le impostazioni di filtro in esso contenute.

Una volta che il locale viene associato alla zona climatizzata, nella sezione "Dati locale", vengono visualizzati i seguenti ulteriori dati riferiti al locale selezionato in tabella:

- **Numero locale** scelto in automatico in maniera progressiva dal programma ma sempre modificabile dall'utente;
- **Descrizione del locale** creato nel progetto .IFC;
- **Temperatura interna [°C]** del locale climatizzato selezionato nella tabella a fianco;
- **Altezza media netta [m]** del locale selezionato (valore determinato in automatico, non modificabile);

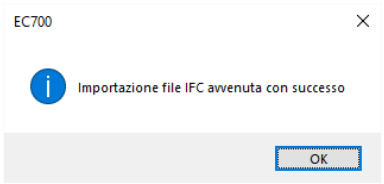
- **Sup. pianta netta [m^2]** ovvero la superficie utile calpestabile del locale selezionato (valore determinato in automatico, non modificabile);
- **Volume netto [m^3]** del locale selezionato in tabella (valore determinato in automatico, non modificabile).



> ***Nota***
> Qualora nel file .IFC fossero già state caratterizzate delle zone termiche queste risulteranno già create all'apertura della maschera "**Associazione zone e locali**" e i locali che ne fanno parte risulteranno già associati.

Nella barra multifunzione sono infine presenti i pulsanti **SALVA** per salvare, in un file .xml, le associazioni di Zone e Locali effettuate nel progetto corrente e **CARICA** per richiamare il file .xml ed applicare, al progetto corrente, le associazioni precedentemente salvate. Selezionando invece **AGGIORNA** vengono aggiunte ad un file .xml precedentemente salvato le nuove associazioni di strutture create nel progetto corrente.

Selezionando il comando **AVANTI** il programma eseguirà l'importazione del file. Il seguente messaggio identifica l'avvenuto successo della fase di importazione:



10.1.5 RISULTATO IMPORTAZIONE FILE IFC

10.1.5.1 FILE IFC IMPORTATO IN UN LAVORO NUOVO DI EC700

Se il file .IFC viene importato in un lavoro nuovo di EC700, al termine dell'importazione risulteranno automaticamente presenti i componenti involucro nell'omonima maschera e l'input grafico.

> ***Nota***
> Nell'Input grafico potranno essere presenti i simboli "Pilastro", degli oggetti "Ingombro" o degli elementi "Edifici vicini" se nel file IFC risultano presenti oggetti ifcColumn.

Si dovrà quindi procedere con l'esportazione dei dati dall'input grafico per proseguire con la definizione dell'impianto e le opportune verifiche e valutazioni in base allo scopo di calcolo.

10.1.5.2 FILE IFC IMPORTATO IN UN LAVORO ESISTENTE DI EC700

Se il file .IFC viene importato in un lavoro esistente, al termine dell'importazione il file di EC700 avrà le seguenti caratteristiche:

- **Componenti involucro** costituiti dai componenti del file di EC700 e, in coda a questi, le nuove strutture contenute nel modello .IFC importato;
- **Input grafico** contenente il modello importato dal file .IFC che avrà sovrascritto quello del file originale;
- **Zone/Locali climatizzati** e **Serre/Locali non climatizzati** avranno al loro interno i locali del file di EC700 finché non si eseguirà l'esportazione dei dati dall'input grafico. Dopo l'esportazione anche in queste maschere ci saranno i locali e le zone presenti nel file .IFC;
- **Impianto** caratterizzato dallo schema impiantistico definito all'interno del file di EC700. Questo stesso schema verrà applicato alle Zone/Locali del file .IFC. Sarà sempre possibile modificare lo schema impiantistico, i servizi presenti e le caratteristiche di questi in qualsiasi momento, seguendo quanto spiegato nel capitolo del manuale relativo alla sezione impianto.

10.2 AGGIORNAMENTO FILE IFC

Selezionando il comando **AGGIORNA**, posto nella scheda "Home" della barra multifunzione, è possibile aggiornare un file .IFC all'interno del programma EC700.



Nota

Il comando **AGGIORNA** non risulta attivo quando ci si trova nella maschera "**Input grafico**" e se nel file di EC700 non è stata precedentemente eseguita un'importazione IFC.

Il flusso di aggiornamento di un file IFC si compone dei medesimi passaggi previsti per la fase di importazione (paragrafo 10.1) con le seguenti peculiarità:

- Le associazioni eseguite nelle finestre di dialogo "Associazione materiali", "Associazione strutture", "Associazione infissi", "Associazione Zone e Locali" verranno eseguite automaticamente recuperando le ultime associazioni che si erano utilizzate;
- I componenti involucro non verranno accodati a quelli già presenti nel file di EC700 ma sarà eseguita un'analisi per capire quali elementi erano già presenti nella precedente importazione e quali invece risultano nuovi o modificati e quindi devono essere aggiunti all'elenco;
- L'Input grafico verrà ricostruito mantenendo però memoria di tutti i dati inseriti su Zone e Locali ed eventuali oggetti aggiunti nella rappresentazione grafica ovvero edifici vicini, balconi, alberi, porte, finestre, muri e ingombri;
- Le maschere successive all'Input grafico rimarranno impostate e vedranno i propri dati aggiornati a valle di una nuova esportazione da Input grafico.

11 LINEE GUIDA PER LA CREAZIONE DEL FILE .IFC

Di seguito vengono fornite alcune importanti indicazione e suggerimenti per la corretta impostazione dei file .IFC.
Si raccomanda all'utente di leggere attentamente quanto di seguito riportato, per poter gestire in modo ottimale situazioni specifiche e casi particolari.

11.1 OTTIMIZZARE IL MODELLO ARCHITETTONICO

11.1.1 LOCALI E VANI TERMICI

Locali, vani termici e zone costituiscono le entità grazie alle quali viene eseguita la lettura del file IFC.

L'assenza di questi elementi comporta l'impossibilità di leggere il file IFC e ricostruire il modello in EC700.

L'offset base di tali entità non deve mai scendere al di sotto del livello di riferimento. In caso contrario tale parte di locale non verrà riconosciuta e con essa le relative strutture disperdenti a delimitazione.

11.1.2 PARETI

Alcuni problemi di riconoscimento e ricostruzione degli elementi nell'input grafico di EC700 possono essere dovuti a come sono state disegnate le pareti. Nello specifico fare sempre attenzione ai seguenti aspetti:

- **Filo di riferimento** → si ha una migliore lettura del modello se tutte le pareti vengono disegnate con lo stesso filo (esterno, interno o mezzaria);
- **Giunti tra pareti** → in alcuni casi i nodi tra pareti (esempio: pareti vicine ma che non si congiungono), potrebbero disturbare la lettura del modello. Nel caso questo accada è consigliato controllare ed eventualmente modificare l'aggancio tra pareti anche solo modificando il tipo di giunto;
- **Riferimenti ai livelli** → è preferibile spezzare le pareti vincolandole da un piano a quello direttamente successivo evitando di estendere una stessa parete su più livelli;
- **Pareti adiacenti** → attualmente il programma non gestisce la presenza di più pareti poste in adiacenza l'una all'atra. Se le pareti vengono disegnate in questo modo nel modello architettonico in EC700 verrà inserita la sola parete posta direttamente in adiacenza all'entità che identifica l'ambiente. Per gestire correttamente pareti di questo tipo è necessario creare un'unica stratigrafia multistrato da inserire direttamente nel modello architettonico. Questo discorso vale sia per gli elementi verticali che per quelli orizzontali.

11.1.3 STRATIGRAFIE

Le stratigrafie vengono riconosciute correttamente quando ai layer che le costituiscono sono stati assegnati un materiale e uno spessore. In particolare, se ad uno strato non verrà assegnato uno spessore, questo non verrà inserito nella stratigrafia dell'elemento in EC700.
Se nel modello architettonico sono stati disegnati elementi opachi, verticali o orizzontali, posti in adiacenza l'uno all'altro, magari per gestirne la rappresentazione in fasi di lavoro distinte, verrà attivato il comando "Stratigrafie composte" per l'importazione dell'IFC all'interno di EC700 (vedi paragrafo 10.1.1 Maschera associazione materiali).
Nella preparazione del modello architettonico allora è importante prestare attenzione ad alcune accortezze nella fase di disegno per consentire una corretta gestione delle informazioni nell'IFC.
Si riportano a seguire alcuni suggerimenti di base da applicare in fase di disegno:

- Quando nel lavoro si affiancano due pareti è necessario unirle con il comando **Unisci geometria** per consentire al software di modellazione di considerarle come unite e di gestire correttamente gli eventuali vuoti generati da porte o finestre;
- Se sono presenti degli oggetti porta o finestra sulle pareti gestite con il comando Unisci geometria sarà necessario anche controllare il solido di sottrazione associato alle famiglie per essere certi che abbia delle dimensioni tali da poter forare tutti gli elementi posti in adiacenza;

11.1.4 COPERTURA

Gli elementi tetto non vengono riconosciuti se posizionati su un livello nel quale non sono stati inseriti anche dei locali. Risulta sempre necessario quindi inserire le coperture sullo stesso livello in cui sono presenti gli ultimi locali con un offset tale da far sì che la copertura si trovi al giusto livello rispetto al piano di calpestio del piano di inserimento.

11.2 GESTIRE MODELLI REVIT

11.2.1 MURI SOVRAPPOSTI

La famiglia MURI SOVRAPPOSTI di Revit non viene gestita. Non vengono riconosciuti dal programma due muri diversi posti uno sopra all'altro che si affacciano sul medesimo locale.

11.2.2 LOCALI ARCHITETTONICI E VANI TERMICI

In Revit sono presenti due entità per l'identificazione degli ambienti: i locali architettonici e i vani termici. La lettura del file IFC avviene correttamente a prescindere dal fatto che, nel modello architettonico origine vi siano solo locali architettonici, solo vani termici (con o senza zone) oppure una combinazione di tali elementi.

Non devono però essere posizionati vani e locali in sovrapposizione gli uni agli altri poiché questa operazione causerebbe un errato calcolo di volumi e superfici. Si raccomanda quindi di inserire, all'interno di ogni ambiente del modello, o solo il locale architettonico o solo il vano termico.

11.2.3 COPERTURE

Per essere certi che gli spazi delimitati da una copertura rappresentata con il comando **Tetto** vengano esportati correttamente verificare sempre di aver associato la parte superiore delle pareti alla copertura mediante l'apposito comando posto nella barra multifunzione.



Si consiglia inoltre, nel momento in cui la copertura è a vista sui locali, di rappresentare tale elemento non su un livello ad esso dedicato ma sul medesimo livello in cui sono posizionati i locali che la "vedono".

11.2.4 PILASTRI

Se nel lavoro sono presenti pilastri, sia architettonici che strutturali, togliere il check "Delimita locale" nelle loro proprietà quando essi sono completamente inglobati all'interno della muratura per evitare che vengano riconosciute in maniera errata le superfici di delimitazione del locale.
I pilastri, all'interno di EC700, verranno riconosciuti come ponti termici verticali e verranno sostituiti dall'apposito simbolo "Pilastro" dell'Input grafico di EC700. Per fare in modo che un pilastro d'angolo venga riconosciuto anche in EC700 come associato ad entrambe le pareti che convergono nel nodo è necessario che in Revit venga realizzato un giunto d'angolo almeno per lo strato più interno delle strutture.

11.2.5 FACCIATE CONTINUE

Evitare di disegnare tali elementi con attiva la spunta **Incorpora automaticamente** nelle proprietà del tipo. Tale opzione potrebbe compromettere il riconoscimento della facciata durante l'esportazione del file IFC. È consigliabile lasciare un'apertura nella struttura opaca, pari alla dimensione della facciata continua, ed inserire l'elemento successivamente.

11.2.6 GESTIONE AUTOMATICA ZONE TERMICHE

Se nel modello Revit sono stati utilizzati i vani termici e sono stati raggruppati in zone termiche queste verranno automaticamente inserite nell'elenco zone della finestra di dialogo **Associazione zone e locali** e i vani risulteranno già automaticamente associati ad esse allo stesso modo in cui lo sono in EC700.

Gli ambienti in cui vengono inseriti dei vani definiti come NON CLIMATIZZATI verranno comunque associati ad una zona termica di Default durante la creazione del file IFC e quindi in EC700 verranno riconosciuti come locali climatizzati associati alla zona Default.

All'apertura della maschera **Associazione zone e locali** dovrà essere modificata la **Tipologia del vano** impostandola su LOCALE NON CLIMATIZZATO così da riconoscere correttamente la tipologia di ambiente.

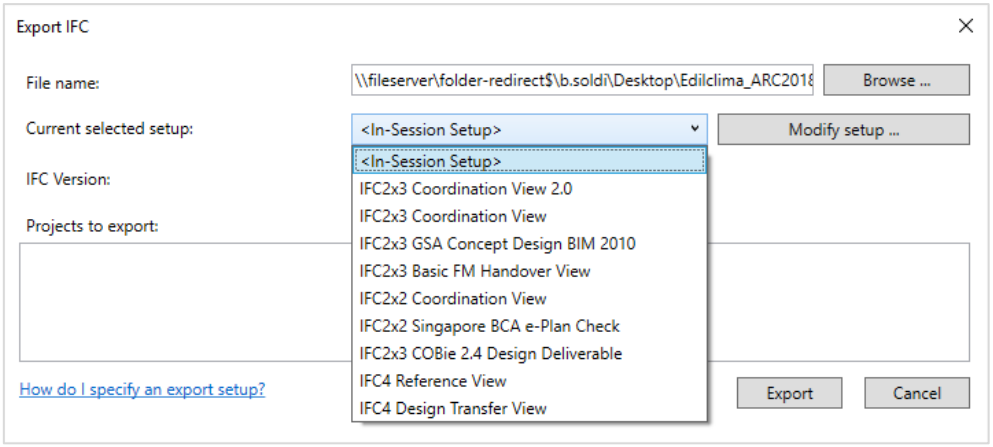
Per evitare questa problematica inserire dei locali architettonici al posto dei vani all'interno degli ambienti privi di climatizzazione. Tali spazi verranno riconosciuti come non associati ad alcuna zona termica all'apertura della maschera **Associazione zone e locali** e sarà l'utente a deciderne tipologia ed eventuale zona termica di appartenenza.

11.3 ESPORTARE IFC

11.3.1 REVIT

11.3.1.1 CONFIGURAZIONE ESPORTAZIONE

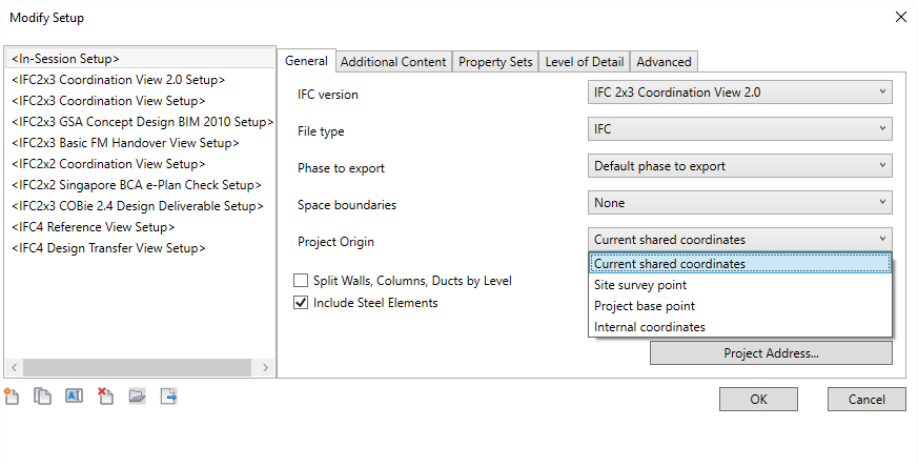
Quando si esporta un file IFC da Revit compare la seguente finestra di dialogo:



Di default viene impostata la voce **Configurazione durante la Sessione** (In-Session Setup). Si consiglia di lasciare impostata tale voce o di scegliere tra IFC2x3 Coordination View 2.0 oppure IFC4 Design Transfer View.

Non risulta necessario eseguire particolari modifiche dal menù **Modifica configurazione**.

Nel caso in cui nel lavoro siano presenti più fasi è necessario indicare quale fase si desidera esportare nell'IFC. In questo caso accedere quindi al menù **Modifica configurazione**, scheda **Generale** e selezionare la **Fase da esportare** dall'apposita casella combinata.



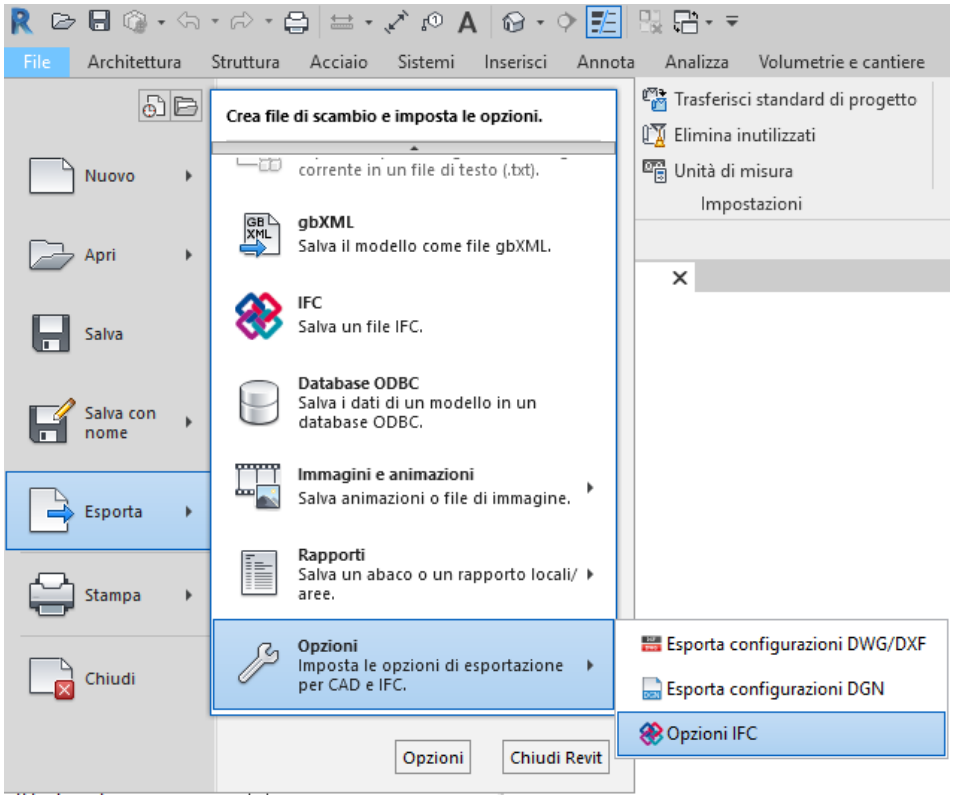
Si consiglia inoltre di non lasciare impostata l'origine del progetto (Project Origin) su **Current shared coordinates** ma di scegliere una delle altre opzioni in modo che nel file IFC vi siano le coordinate impostate all'interno del file Revit.
Infine, nella scheda Level of detail, selezionare Extra low.

11.3.1.2 OPZIONI IFC

Quando in un lavoro sono presenti delle **Aree** oppure diversi schemi di colore per l'identificazione di **locali** o **vani** è possibile che si generino degli errori nell'identificazione degli spazi in quanto uno stesso ambiente potrebbe essere identificato più volte.

Per evitare tale problematica si consiglia di verificare le opzioni di esportazione del file IFC ed eventualmente indicare **Non esportato** in tutte le celle della colonna **Nome classe IFC** che attualmente contengono **IfcSpace** come classe di esportazione ma che non si vuole vengano esportate.

Le opzioni IFC si trovano al seguente percorso: **File/Esporta/Opzioni/Opzioni IFC**



Le opzioni che potrebbero dal luogo all'errore sono **Riempimento colore**, **Riempimento interno** e **Riferimento** raggruppate sotto alle voci **Aree**, **Vani** e **Locali**.

Classi di esportazione IFC: V:\BEA\IFC\exportlayers-ifc-IAI.txt

Categoria Revit	Nome classe IFC
Locali	Non esportato
Riempimento colore	Non esportato
Riempimento interno	Non esportato
Riferimento	Non esportato

Classi di esportazione IFC: V:\BEA\IFC\exportlayers-ifc-IAI.txt

Categoria Revit	Nome classe IFC
Aree	Non esportato
Riempimento colore	Non esportato
Riempimento interno	Non esportato
Riferimento	Non esportato
Vani	Non esportato
Interno	Non esportato
Riempimento colore	Non esportato
Riferimento	Non esportato

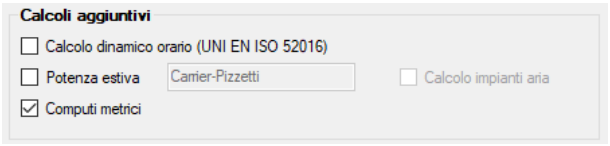
12 ALTRI CALCOLI

Dalla barra dei comandi selezionare il pulsante **ALTRI CALCOLI** per accedere a un menu popup col le seguenti voci:

- BACS
- Computi metrici

12.1 COMPUTO METRICO

Quando viene messo il segno di spunta “Computi metrici” nella scheda “Dati progetto” della maschera “Dati generali”, viene abilitato il pulsante COMPUTI METRICI della barra dei comandi.



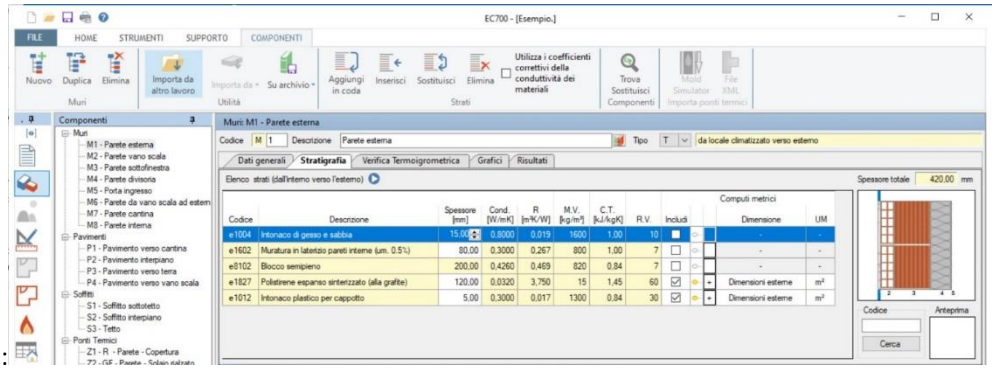
Quando si attivano i computi metrici, all’interno dei componenti involucro vengono fornite alcune specifiche finalizzate all’esportazione di un documento di supporto per l’elaborazione di un computo metrico estimativo con un software dedicato.

12.1.1 COMPONENTI OPACHI

Tutti i materiali che compongono la stratigrafia di un componente opaco possono entrare a far parte del computo metrico; le strutture **vengono escluse dal computo metrico dei materiali** se:

- è stato selezionato il check “Struttura esistente”;
- sono state caratterizzate con “Dati noti” o tramite l’abaco UNI/TR 11552 e non hanno quindi una stratigrafia;
- è stato selezionato il check “Porta opaca”: in questo caso la struttura entra nel computo metrico come infisso.

La scheda “Stratigrafia” di un componente opaco presenta le seguenti colonne dedicate al computo metrico:



- **Includi**, per includere o escludere un materiale dal computo metrico;
- **Collega/scollega strato**, premendo il pulsantino “+” è possibile accorpare tra loro due materiali in modo che costituiscano un’unica voce di computo. Premendo nuovamente il pulsante i due materiali vengono nuovamente scollegati.

- **Dimensione**, per stabilire se si desidera che dall'input grafico il materiale relativo alla struttura in oggetto venga esportato con dimensioni lorde esterne o nette interne.
- **UM**, in cui è possibile indicare in che unità di misura esprimere la grandezza esportata nel computo metrico: in m^2, m^3 o kg in base alle proprietà fisiche del materiale selezionato. Se lo strato è ad esempio un calcestruzzo potrebbe essere utile conoscere i m^3 di materiale impiegati, se è un pannello in polistirene i m^2.

Attenzione

Qualora l'utente abbia inserito la geometria dell'edificio con **input tabellare le dimensioni interne non sono disponibili**, e verranno pertanto riportate nella maschera computi soltanto le dimensioni esterne, corrispondenti a quelle inserite manualmente nella maschera "Zone/locali climatizzati".
Se è stato utilizzato l'**input grafico** e successivamente si è scelto il rilievo delle dimensioni interne oppure sono state apportate modifiche manuali, per poter aggiornare la maschera "Computi" è necessario eseguire nuovamente l'esportazione per aggiornare i valori delle dimensioni interne.

12.1.2 COMPONENTI FINESTRATI

Per i componenti finestrati vengono riportate nella maschera "Computi" le seguenti informazioni:

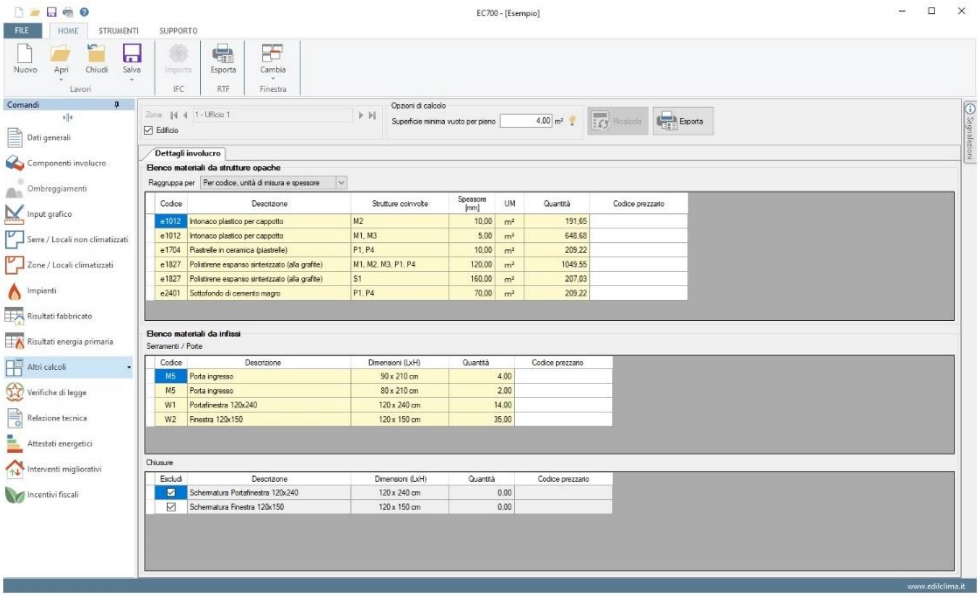
- Dimensioni dell'infisso, ossia larghezza x altezza.
- Quantità, pari all'area complessiva divisa per l'area della singola finestra.
- Chiusure, in base alla presenza nel componente finestrato di una Resistenza termica chiusure diversa da zero.

Anche gli elementi opachi caratterizzati dal check "Porta opaca vengono inseriti nell'elenco degli infissi.

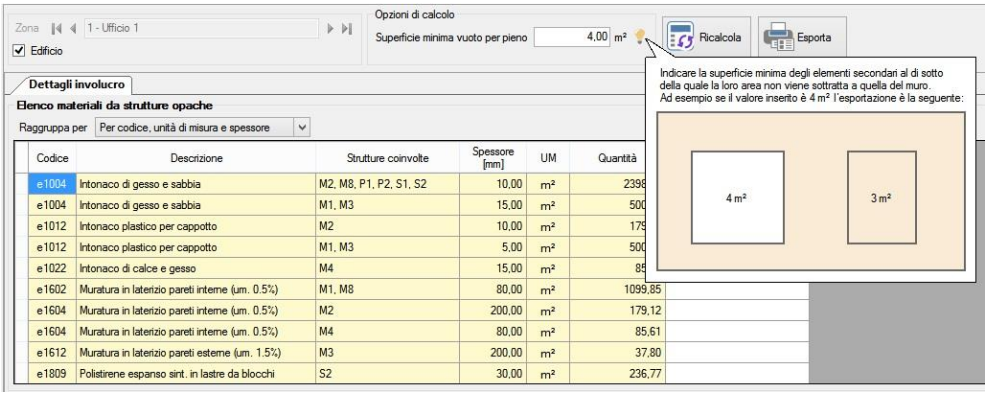
12.1.3 MASCHERA COMPUTO METRICO

Nella maschera "Computo metrico" sono presenti 2 sezioni:

- **Elenco materiali da strutture opache**, in cui vengono riportati i codici di tutti i materiali appartenenti alle strutture opache utilizzate nel progetto, con indicazione delle strutture in cui vengono utilizzati, degli spessori con cui vengono impiegati, della quantità e dell'unità di misura cui la quantità si riferisce. È possibile indicare anche un codice prezzario che verrà poi utilizzato nella successiva elaborazione con un software di computo metrico estimativo.
- **Elenco materiali da infissi**, in cui vengono riportate le finestre e le porte opache incluse nel computo con le relative dimensioni, quantità e l'eventuale codice prezzario. La tabella sottostante riporta le "Chiusure" presenti in base alla presenza di una Resistenza schermature sulle finestre, ciascuna chiusura può essere esclusa dal computo mediante apposito check se non interessata da interventi.



La maschera computo presenta inoltre le seguenti funzionalità:

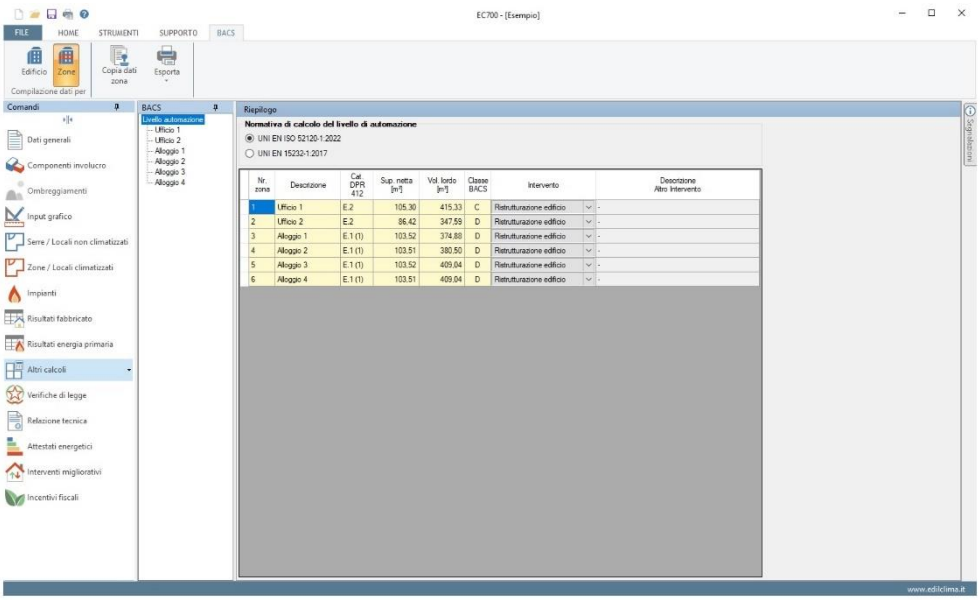


Codice	Descrizione	Strutture coinvolte	Spessore [mm]	UM	Quantità
e1004	Intonaco di gesso e sabbia	M2, M8, P1, P2, S1, S2	10,00	m²	2398
e1004	Intonaco di gesso e sabbia	M1, M3	15,00	m²	500
e1012	Intonaco plastico per cappotto	M2	10,00	m²	179
e1012	Intonaco plastico per cappotto	M1, M3	5,00	m²	500
e1022	Intonaco di calce e gesso	M4	15,00	m²	85
e1602	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	M1, M8	80,00	m²	1099,85
e1604	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	M2	200,00	m²	179,12
e1604	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	M4	80,00	m²	85,61
e1612	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	M3	200,00	m²	37,80
e1809	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	S2	30,00	m²	236,77

- **Superficie minima vuoto per pieno**, dove indicare la superficie minima degli elementi secondari al di sotto della quale la loro area non viene sottratta a quella del muro su cui sono posti. Ad esempio se si indica 4 m^2, tutte le finestre aventi area inferiore verranno considerate come assenti ai fini del computo delle superfici e dei materiali pertinenti il muro su cui sono poste.
- **Raggruppa per**, dove scegliere se riportare in elenco i materiali differenziandoli su più righe in base allo spessore (scelta più frequente) o se raggruppare in un'unica riga tutti gli strati in cui è stato utilizzato un determinato materiale, anche se con spessori differenti. La prima scelta è utile ad esempio per conteggiare in voci distinte un pannello di materiale isolante qualora vengano impiegate in cantiere lastre di differenti spessori.

12.2 BACS (Building & Automation Control System)

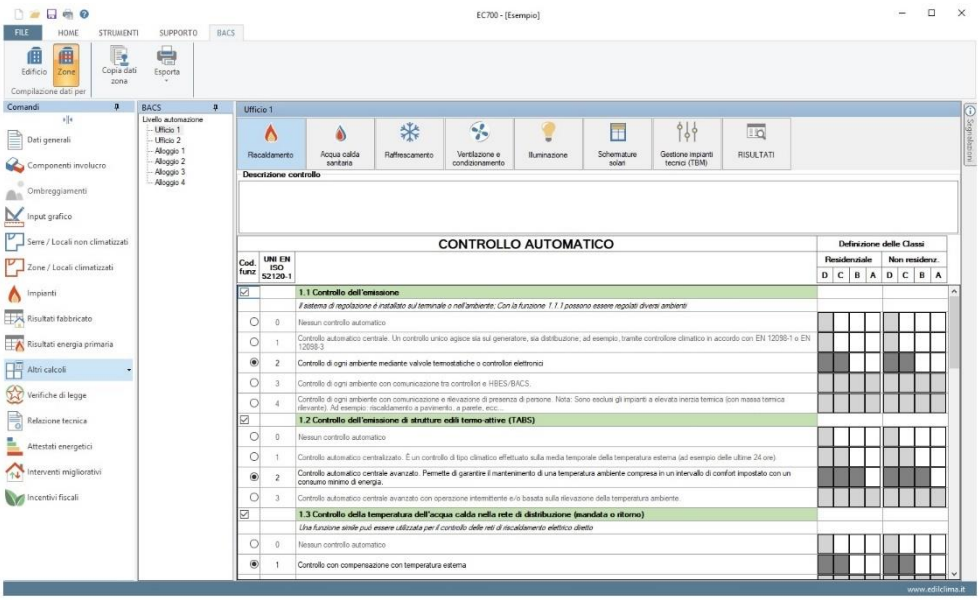
Selezionando la voce BACS si accede a una maschera per la classificazione del livello di automazione secondo **UNI EN ISO 52120:2022** (e comprende anche la **UNI/TS 11651:2023**) oppure **UNI EN 15232-1:2017**.
La barra multifunzione presenta l'opzione EDIFICIO/ZONE che consente di compilare i dati richiesti in riferimento a tutto il fabbricato o in riferimento alle singole zone: sulla base di questa scelta viene configurato l'albero di navigazione BACS.



La definizione della classe di automazione prevede la compilazione di una serie di caratteristiche suddivise per i seguenti servizi:

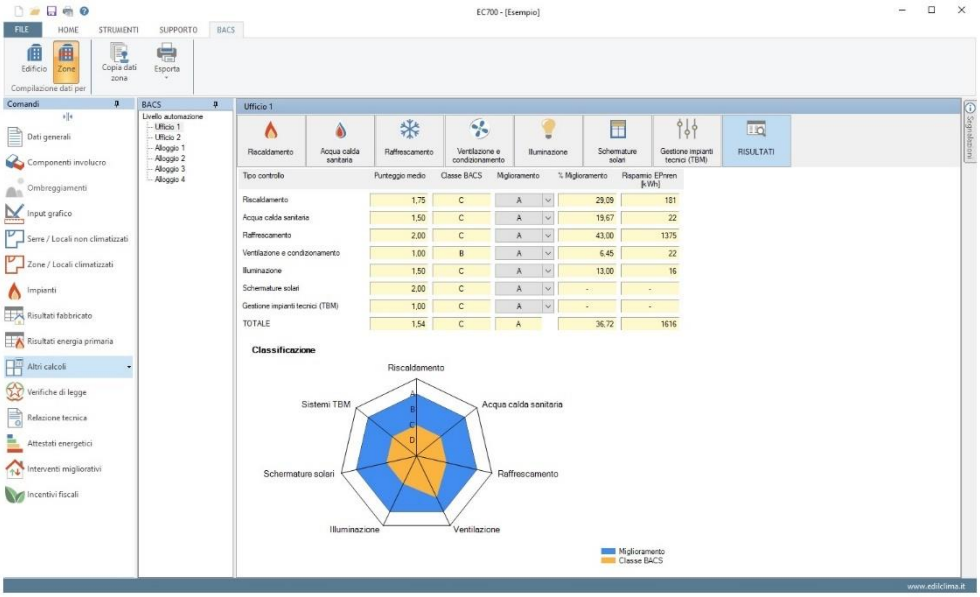
- Riscaldamento
- Acqua calda sanitaria
- Raffrescamento
- Ventilazione e condizionamento
- Illuminazione
- Schermature solari
- Gestione impianti tecnici

Qualora uno dei servizi non fosse presente all'interno del lavoro, il relativo pulsante viene disabilitato.



Premendo il pulsante RISULTATI si accede a una tabella in cui sono visualizzati tutti i servizi presenti e un'ultima riga relativa alla condizione totale. Le colonne della tabella riportano:

- il **punteggio medio** calcolato in base alle tecnologie presenti;
- la **classe BACS** risultante dalla compilazione delle schede;
- **il miglioramento** cui si vuole aspirare, campo editabile e finalizzato al calcolo del risparmio EPnren visualizzato nell'ultima colonna;
- il **risparmio in termini di EPnren** relativo al passaggio dalla classe effettiva (colonna "Classe BACS") alla classe raggiungibile (colonna "Miglioramento").



Nella barra multifunzione, oltre alla scelta EDIFICIO/ZONE, sono presenti anche i seguenti comandi:

- COPIA DATI ZONA, per copiare tutti i dati compilati in una determinata zona nelle altre zone;
- ESPORTA, per procedere all'esportazione di un documento in formato .RTF contenente tutte le informazioni visibili a video.

Attenzione

Il programma è conforme alla Specifica Tecnica UNI/TS 11651:2023 che fornisce la procedura di asseverazione per i sistemi di automazione e regolazione degli edifici (BACS) in conformità alla UNI EN ISO 52120-1. Tale asseverazione consente di verificare la conformità del sistema BACS, come realizzato, a una classe di efficienza (A, B, C e D) per gli edifici residenziali e non residenziali.

12.3 ANALISI Umedie e H'T

Premendo il **pulsante ALTRI CALCOLI** e selezionando la voce "**Umedie e H't**" viene visualizzata una maschera in cui è possibile visualizzare, a scelta dell'utente, **la trasmittanza termica media** delle strutture opache e degli infissi o il **coefficiente globale di scambio termico H't**.

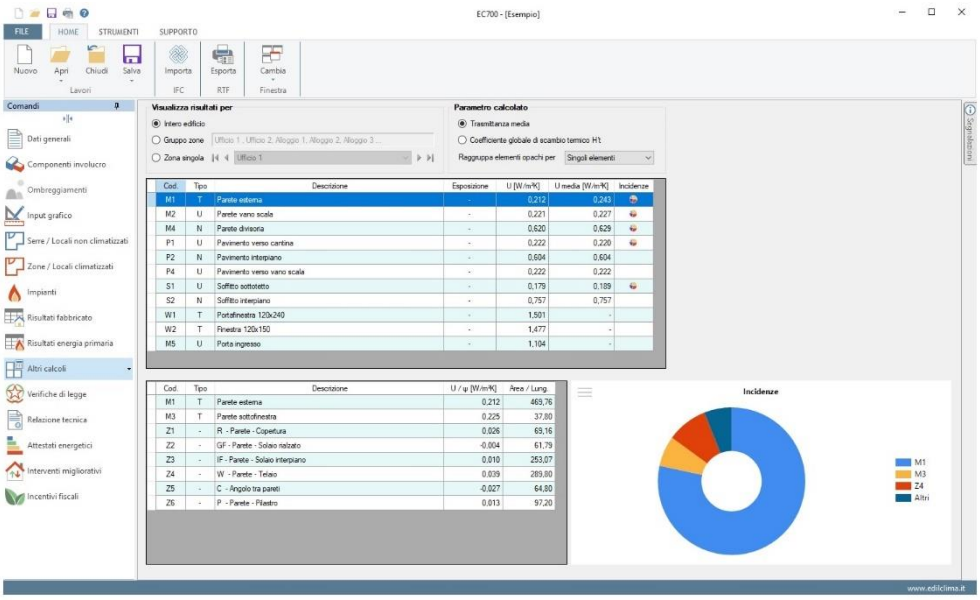
All'interno della maschera sono presenti appositi grafici e funzioni che consentono di stimare l'incidenza di ciascun componente al calcolo del parametro complessivo.

Attenzione

La maschera Umedie e H't ha il **solo scopo di consentire al professionista di fare delle valutazioni, non ha alcun collegamento con le verifiche dei requisiti minimi (maschera "Verifiche di legge")**.

A tale proposito nel calcolo di questi parametri non vengono presi in considerazione gli eventuali check "Struttura esistente" posti nella sezione componenti e nessuna struttura o infisso viene omessa dal calcolo.

L'eventuale eliminazione di un componente dal conteggio della Umedia o dell'H't può avvenire all'interno della finestra "Incidenze" descritta in seguito.



Nella sezione "**Visualizza risultati per**" è possibile scegliere se riferire i risultati visualizzati all'intero edificio, a un gruppo di zone (selezionabili dall'utente) o alla singola zona.
La scelta di uno specifico gruppo di zone può essere utile quando si desidera, ad esempio, valutare l'impatto di una eventuale verifica di legge sapendo che soltanto alcune unità immobiliari saranno oggetto di intervento.

Nella sezione "**Parametro calcolato**" viene impostata la scelta del parametro da analizzare, scegliendo tra:
- Trasmittanza media,
- Coefficiente globale di scambio termico H't.

Per ciascun parametro è possibile scegliere il criterio di raggruppamento prestabiliti.

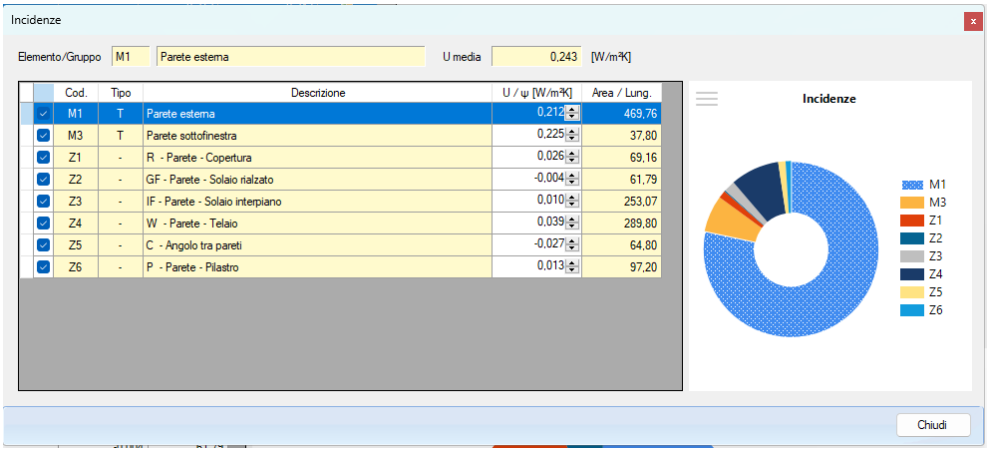
In caso di scelta di calcolo della **Umedia** sono disponibili i seguenti raggruppamenti:
- **Singoli elementi**, per visualizzare ciascuna struttura opaca con il suo codice;
- **Confine**, per raggruppare in un'unica riga le strutture aventi la medesima tipologia (verso esterno, verso terreno, verso locale non climatizzato, ...);
- **Esposizione**, per raggruppare in un'unica riga le strutture aventi la medesima esposizione;
- **Valore medio**, per raggruppare tutti i componenti opachi in tre macrocategorie: muri, pavimenti e soffitti.

In caso di scelta di calcolo del parametro **H't** sono disponibili i seguenti raggruppamenti:

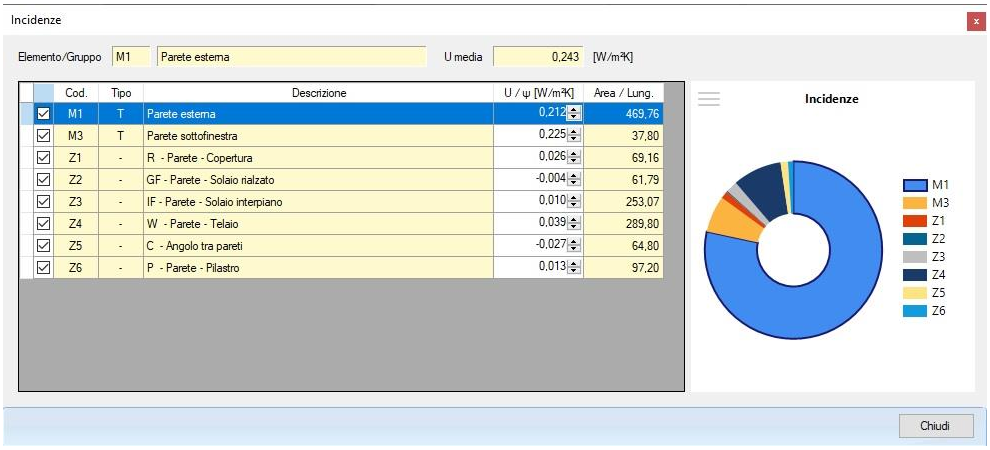
- **H't complessivo**, per vedere un unico valore del coefficiente globale di scambio termico comprendente tutte le strutture opache e gli infissi;
- **H't per esposizione**, per calcolare un parametro H't per ciascun prospetto.

A seconda delle scelte effettuate, nella prima tabella vengono raggruppati gli elementi opachi principali e gli infissi con le relative proprietà.
Selezionando un elemento della tabella superiore, nella tabella inferiore viene visualizzata la lista degli elementi considerati nel calcolo della Umedia o del coefficiente H't.

Il pulsante presente nella colonna "Incidenze" consente l'apertura di un'omonima finestra.
Nel caso di calcolo della Umedia, nella finestra "**Incidenze**", vengono riportate tutte le strutture opache e i ponti termici coinvolti nel calcolo.
È possibile **escludere dal calcolo** un componente togliendo il check dalla prima colonna della tabella, oppure **modificare la trasmittanza termica o lineica** modificando i valori nelle celle bianche. Questo procedimento è utile ad esempio per stimare l'incidenza di un ponte termico o valutare quanto isolare una parete principale per poter rientrare nel limite di legge.



Nel caso di calcolo dell'H't, nella finestra "**Incidenze**", vengono riportate tutte le strutture opache, gli infissi e i ponti termici coinvolti nel calcolo con le medesime logiche descritte precedentemente in riferimento alla trasmittanza media.



Nota

Premendo il pulsante CHIUDI della finestra "Incidenze" si ritorna alla maschera trasmittanze medie. Eventuali esclusioni di componenti o modifiche alle trasmittanze **non vengono mantenute**.