

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : ***Mario Bianchi***  
EDIFICIO : ***Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali***  
INDIRIZZO : ***Via Verdi 1, Roma***  
COMUNE : ***Roma***  
INTERVENTO : ***Palazzina di nuova costruzione composta da 6 unità***

Rif.: ***Esempio.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

***Edilclima s.r.l.***  
***Via Vivaldi 7, 28021 Borgomanero (NO)***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad  
energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Roma Provincia RM

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

***Palazzina di nuova costruzione composta da 6 unità***

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

***Via Verdi 1, Roma***

Richiesta permesso di costruire 123/2013 del 05/11/2013

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

***E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

***E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.***

Numero delle unità abitative 6

Committente (i) Mario Bianchi  
Via Verdi 1, Roma

Progettista dell'isolamento termico Per. Ind. soma Franco  
Albo: Periti Industriali Pr.: Milano N.iscr.: 6258

Progettista degli impianti termici Per. Ind. soma Franco  
Albo: Periti Industriali Pr.: Milano N.iscr.: 6258

Direttore lavori dell'isolamento termico

***Per. Ind. soma Franco***

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

---

Direttore lavori degli impianti termici

***Per. Ind. soma Franco***

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Milano*** N.iscr.: ***6258***

---

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1415 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 0,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
<b>Ufficio 1</b>	406,31	276,43	0,68	105,62	20,0	65,0
<b>Ufficio 2</b>	341,46	247,24	0,72	87,24	20,0	65,0
<b>Alloggio 1</b>	372,04	119,34	0,32	103,52	20,0	65,0
<b>Alloggio 2</b>	372,04	119,35	0,32	103,51	20,0	65,0
<b>Alloggio 3</b>	401,05	250,85	0,63	103,52	20,0	65,0
<b>Alloggio 4</b>	401,05	250,82	0,63	103,51	20,0	65,0
<b>Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali</b>	2293,95	1264,03	0,55	606,92	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
<b>Ufficio 1</b>	406,31	276,43	0,68	105,62	26,0	51,3
<b>Ufficio 2</b>	341,46	247,24	0,72	87,24	26,0	51,3
<b>Alloggio 1</b>	372,04	119,34	0,32	103,52	26,0	51,3
<b>Alloggio 2</b>	372,04	119,35	0,32	103,51	26,0	51,3
<b>Alloggio 3</b>	401,05	250,85	0,63	103,52	26,0	51,3
<b>Alloggio 4</b>	401,05	250,82	0,63	103,51	26,0	51,3
<b>Palazzina 2 unità Uffici - 4 Residenziali</b>	2293,95	1264,03	0,55	606,92	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
$\theta_{int}$	Valore di progetto della temperatura interna
$\varphi_{int}$	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

---

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,75 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,45 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: []

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico centralizzato riscaldamento - acqua calda sanitaria.**

**Impianto di raffrescamento centralizzato.**

Sistemi di generazione

**Centrale termica composta da pompa di calore con cut off a 5°C di temperatura esterna supportata da caldaia a condensazione.**

Sistemi di termoregolazione

**Termoregolazione per singola zona tramite apposito cronotermostato.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Contabilizzazione del calore tramite contatori di calore diretti installati nei sistemi di zona.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Impianto a collettori.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore per le zone Uffici e gli Alloggi 1 e 2.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Accumulo solare centralizzato ad integrazione dedicato al servizio acqua calda sanitaria.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione mediante caldaia a condensazione combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) collegata a collettori solari.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**0,00** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>Palazzina 6 unità</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acs</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>--</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>15,8</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,11</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Palazzina 6 unità</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acs</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>--</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>26,03</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>108,1</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>107,7</u>	%	

Zona	<u>Palazzina 6 unità</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>--</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>18,2</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,26</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>33,0</u> °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello

-

Descrizione sintetica delle funzioni

**Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

**2**

*Organi di attuazione*

Marca - modello

-

Descrizione sintetica delle funzioni

**Valvola a 3 vie per variazione della temperatura di mandata regolando l'apertura della valvola.**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>Cronotermostato programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale.</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>Cronotermostati di zona</b>	<b>6</b>

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello

--

Numero di apparecchi

**24**

Descrizione sintetica del dispositivo

**Contatori di calore diretti di tipo magnetico.**

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

--

Numero di apparecchi

**6**

Descrizione sintetica del dispositivo

**Contatori volumetrici per acqua fredda sanitaria**

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

--

Numero di apparecchi

**0**

Descrizione sintetica del dispositivo

**Assente**

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Radiatori in alluminio</b>	<b>41</b>	<b>28445</b>

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0	Matano	acciaio/circolare	220	3,0	1,2	Muratura/quadra	220x220	13,0

D Diametro (o lato ) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

**Assenti**

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	Sp <sub>is</sub> [mm]
Alloggi	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	10

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

Sp<sub>is</sub> Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	W <sub>aux</sub> [W]
-	Riscaldamento	--	1900,00	1300,00	800

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

W<sub>aux</sub> Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Si veda allegato**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto composto da moduli fotovoltaici integrati nella falda**

Schemi funzionali

### **5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Impianto a collettori solari piani per la produzione di acqua calda sanitaria***

---

Schemi funzionali

---

### **5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione e caratteristiche tecniche

---

Schemi funzionali

---

### **5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

***Impianti autonomi di ventilazione meccanica dotati di recuperatore di calore***

---

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

-

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Palazzina 6 unità**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

### a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>0,262</b>	<b>0,272</b>
<b>M2</b>	<b>Parete vano scala</b>	<b>0,327</b>	<b>0,331</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento cantina</b>	<b>0,328</b>	<b>0,313</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto sottotetto</b>	<b>0,249</b>	<b>0,261</b>

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M4</b>	<b>Parete divisoria</b>	<b>0,653</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>0,623</b>	*	*
<b>S2</b>	<b>Soffitto interpiano</b>	<b>0,756</b>	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge secondo il DM 26.6.2015

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete vano scala</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Parete sottofinestra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>Parete divisoria</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento cantina</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto sottotetto</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>GF - Parete - Solaio rialzato</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M1</b>	<b>Parete esterna</b>	<b>232</b>	<b>230</b>	<b>0,039</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Parete sottofinestra</b>	<b>244</b>	<b>230</b>	<b>0,066</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>Portafinestra 120x240</b>	<b>1,621</b>	<b>1,569</b>
<b>W2</b>	<b>Finestra 120x150</b>	<b>1,606</b>	<b>1,569</b>
<b>M5</b>	<b>Porta ingresso</b>	<b>1,104</b>	<b>-</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>Alloggio 1</b>	<b>0,84</b>	<b>0,28</b>
<b>1</b>	<b>Alloggio 2</b>	<b>1,02</b>	<b>0,34</b>
<b>1</b>	<b>Alloggio 3</b>	<b>0,54</b>	<b>0,54</b>
<b>1</b>	<b>Alloggio 4</b>	<b>0,54</b>	<b>0,54</b>
<b>1</b>	<b>Alloggio 5</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>Alloggio 6</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_T$ [%]
<b>2</b>	<b>240,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>
<b>2</b>	<b>150,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,7</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

$\eta_T$  Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Ufficio 1

Superficie disperdente S	<b>274,23</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Ufficio 2

Superficie disperdente S	<b>245,04</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 1

Superficie disperdente S	<b>117,14</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,51</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,80</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 2

Superficie disperdente S	<b>117,15</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,51</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,80</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 3

Superficie disperdente S	<b>248,65</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,36</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 4

Superficie disperdente S	<b>248,62</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,36</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Ufficio 1

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>105,62</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Ufficio 2

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>87,24</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 1

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>103,52</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Alloggio 2

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>103,51</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,030</b>	

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

Alloggio 3

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$  **103,52** m<sup>2</sup>

Valore di progetto  $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$  **0,005**

Valore limite (Tab. 11, appendice A)  $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$  **0,030**

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

Alloggio 4

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$  **103,51** m<sup>2</sup>

Valore di progetto  $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$  **0,005**

Valore limite (Tab. 11, appendice A)  $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$  **0,030**

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto  $EP_{H,nd}$  **13,60** kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{H,nd,limite}$  **19,88** kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

**Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto  $EP_{C,nd}$  **21,23** kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{C,nd,limite}$  **24,35** kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)**

Prestazione energetica per riscaldamento  $EP_H$  **12,53** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per acqua sanitaria  $EP_W$  **15,18** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento  $EP_C$  **32,06** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per ventilazione  $EP_V$  **6,08** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per illuminazione  $EP_L$  **18,23** kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi  $EP_T$  **-** kWh/m<sup>2</sup>

Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$  **84,07** kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{gl,tot,limite}$  **121,52** kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa) **Positiva**

**Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)**

Valore di progetto  $EP_{gl,nr}$  **48,42** kWh/m<sup>2</sup>

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	108,5	80,4	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	68,3	53,2	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	136,6	97,8	Positiva

**c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>90,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>25,8</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>14466</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>5022</u>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<u>3,75</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>2,31</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>12656</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>35,65</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>84,07</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>5022</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>3485</u>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>65,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>35,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

---

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

--

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 3 Rif.: Allegato 1
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: Allegato 2
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: Allegato 3
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. 1 Rif.: Allegato 4
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. 8 Rif.: Allegato 5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 2 Rif.: Allegato 6
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva  $Q_{C,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Per. Ind. Franco soma  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Periti Industriali Milano 6258  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 05/03/2016

Il progettista

\_\_\_\_\_   
TIMBRO

\_\_\_\_\_   
FIRMA