

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **ERP MS SPA**

EDIFICIO : **Fabbricati Località CAINA**

INDIRIZZO : **Via Torano 3 - 54033 Carrara**

COMUNE : **Carrara**

INTERVENTO : **Edifici ERP (edilizia residenziale pubblica) con demolizione e ricostruzione di 34 unità residenziali.**

Rif.: **CAINA 2019.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 8**

**ERP MASSA CARRARA S.P.A.  
VIA ROMA, 30 - 54033 CARRARA (MS)**



**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 Carrara Provincia MS

Progetto per la realizzazione di:

***Edifici ERP (edilizia residenziale pubblica) con demolizione e ricostruzione di 34 unità  
residenziali.***

Sito in:

***Via Torano 3 - 54033 Carrara***

Richiesta permesso di costruire	<u>n° 54/2011</u>	del	<u>13/05/2011</u>
Richiesta permesso di costruire	<u>n° 4/2016</u>	del	<u>25/02/2016</u>
Richiesta permesso di costruire (opere di completamento)	<u>n° 12/2019</u>	del	<u>03/04/2019</u>

Classificazione dell'edificio:

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

Numero delle unità abitative 34

Committente (i) ERP MS SPA  
Via Roma 30

Direttore lavori dell'isolamento termico

***Architetto Bacchiani Domenico***

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***MS*** N.iscr.: ***315***

Direttore lavori degli impianti termici

***Architetto Bacchiani Domenico***

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***MS*** N.iscr.: ***315***

Certificatore energetico

***Architetto Bacchiani Domenico***

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***MS*** N.iscr.: ***315***

## 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) 1601 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -1,4 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
Zona climatizzata	293,56	217,05	0,74	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	291,52	182,91	0,63	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	205,75	145,80	0,71	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	198,88	143,01	0,72	47,13	20,0	65,0
Zona climatizzata	199,44	143,17	0,72	47,30	20,0	65,0
Zona climatizzata	205,76	145,80	0,71	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	291,52	182,92	0,63	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	291,97	216,12	0,74	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,43	89,87	0,33	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	192,28	79,02	0,41	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	185,86	78,32	0,42	47,13	20,0	65,0
Zona climatizzata	186,38	78,32	0,42	47,30	20,0	65,0
Zona climatizzata	192,29	79,02	0,41	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,43	89,88	0,33	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,43	89,87	0,33	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	205,75	145,80	0,71	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	185,86	78,32	0,42	47,13	20,0	65,0
Zona climatizzata	186,38	78,32	0,42	47,30	20,0	65,0
Zona climatizzata	205,76	145,80	0,71	46,96	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,43	89,88	0,33	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	20,0	65,0



Zona climatizzata	278,00	147,64	0,53	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	277,98	147,62	0,53	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	198,88	143,01	0,72	47,13	20,0	65,0
Zona climatizzata	199,44	143,17	0,72	47,30	20,0	65,0
Zona climatizzata	278,00	147,63	0,53	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	278,00	147,63	0,53	69,07	20,0	65,0
Zona climatizzata	298,21	248,68	0,83	72,54	20,0	65,0
Zona climatizzata	298,21	248,67	0,83	72,54	20,0	65,0
Zona climatizzata	298,17	248,62	0,83	72,54	20,0	65,0
Zona climatizzata	298,21	248,68	0,83	72,54	20,0	65,0

<b>Fabbricati Località CAINA</b>	8403,21	4853,63	0,58	2054,76	20,0	65,0
----------------------------------	---------	---------	------	---------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

☒ [X]

**b) Condizionamento estivo**

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
Zona climatizzata	293,56	217,05	0,74	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	291,52	182,91	0,63	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	205,75	145,80	0,71	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	198,88	143,01	0,72	47,13	26,0	51,3
Zona climatizzata	199,44	143,17	0,72	47,30	26,0	51,3
Zona climatizzata	205,76	145,80	0,71	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	291,52	182,92	0,63	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	291,97	216,12	0,74	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,43	89,87	0,33	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	192,28	79,02	0,41	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	185,86	78,32	0,42	47,13	26,0	51,3
Zona climatizzata	186,38	78,32	0,42	47,30	26,0	51,3
Zona climatizzata	192,29	79,02	0,41	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,43	89,88	0,33	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,43	89,87	0,33	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	205,75	145,80	0,71	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	185,86	78,32	0,42	47,13	26,0	51,3
Zona climatizzata	186,38	78,32	0,42	47,30	26,0	51,3
Zona climatizzata	205,76	145,80	0,71	46,96	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,43	89,88	0,33	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	272,85	120,77	0,44	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	278,00	147,64	0,53	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	277,98	147,62	0,53	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	198,88	143,01	0,72	47,13	26,0	51,3
Zona climatizzata	199,44	143,17	0,72	47,30	26,0	51,3
Zona climatizzata	278,00	147,63	0,53	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	278,00	147,63	0,53	69,07	26,0	51,3
Zona climatizzata	298,21	248,68	0,83	72,54	26,0	51,3



<b>Zona climatizzata</b>	298,21	248,67	0,83	72,54	26,0	51,3
<b>Zona climatizzata</b>	298,17	248,62	0,83	72,54	26,0	51,3
<b>Zona climatizzata</b>	298,21	248,68	0,83	72,54	26,0	51,3

<b>Fabbricati Località CAINA</b>	8403,21	4853,63	0,58	2054,76	26,0	51,3
----------------------------------	---------	---------	------	---------	------	------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[X]

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:

**Nessun sistema di teleriscaldamento.**

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)

**Nessun sistema di automazione.**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

[ ]

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**Le coperture risultano coibentate con pannello autoportante in lamiera e delimitano spazi a sottotetto, pertanto non utilizzati.**

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

[ ]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Le coperture risultano coibentate con pannello autoportante in lamiera e delimitano spazi a sottotetto, pertanto non utilizzati.**

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

[X]

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Configurazione Vitomodul 200-W con regolazione in cascata serie Vitronic 300-K in funzione delle condizioni climatiche esterne in combinazione con pompa di calore.**

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

[X]

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

**Contabilizzatori per appartamento serie Energy Box con rilevazione di consumi termici in relazione al riscaldamento invernale con misurazione di energia con doppio ingresso impulsivo e predisposizione trasmissione dati M-Buss e contabilizzazione di consumi ACS e AFS con contatori volumetrici.**

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:

**Realizzazione di campo fotovoltaico su copertura edificio A a servizio di centrale termica per riscaldamento e produzione di ACS con generatori a pompa di calore elettrica e caldaie a condensazione a gas metano. Fabbisogno elettrico pari a 35816 kWh annui, producibilità 16960 kWh annui, copertura 47.4%.**

---

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

**Sonda di temperatura esterna collegata alla centrale termica di generazione (pompa di calore e moduli caldaie a condensazione).** [X]

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

**Controllo di zona (singolo appartamento) con termostato ambiente, regolazione temperatura gruppo di contabilizzazione con valvola termostatica e miscelazione valvola a trevie.** [X]

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

**Adozione di vetri bassi emissivi per strutture trasparenti (porte finestre e finestre).**

---

## 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 destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria e distribuzione acqua fredda sanitaria.**

Sistemi di generazione

**Centrale termica con generatori elettrici (pompa di calore VIESSMANN Energycal Inverter 17) e a gas (caldaia a condensazione VIESSMANN Vitodens 200-W B2HA abbinate in 2 moduli 200-W 60). Funzionamento invernale/estivo: alternato/simultaneo con controllo elettronico centralina Vitronic 300-K.**

Sistemi di termoregolazione

**Gruppo di termoregolazione in centrale termica, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore e dai bollitori.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Contabilizzazione per singolo appartamento Energy Box con misurazione di consumi termici per riscaldamento invernale, ACS e AFS.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Riscaldamento: tubazioni in ferro coibentate con A/R ad anello sulle 4 scale con mandata azionata da consenso su appartamento con 4 pompe gemellari EVO PLUS DAB 110/250 e 100/220. ACS: tubazioni in ferro coibentate con A/R ad anello sulle 4 scale con mandata azionata da temperatura di esercizio con 1 pompa di ricircolo DAB KLP 40/600.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Nessun sistema di ventilazione forzata**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Accumulatore VIESSMANN Solarcell II CF 300 L inerziale a servizio della PdC.  
N 2 Bollitore VIESSMANN Solarcell II 1500 L (1500+1500 L) bivalente con doppio serpentino( superiore per la produzione di acqua calda sanitaria con caldaia) inferiore per integrazione pompa di calore).**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione mediante PdC elettrica (collegata ai moduli FV) e caldaia a condensazione gas metano combinata. Distribuzione con ricircolo ad anelli e pompa dedicata.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW  
**12,30** 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: [X]

Zona	<u>Fabbricati Località CAINA</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>VEISSMANN ENERGICAL INVERTER 17</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>12,4</u>		kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,19</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<b>Fabbricati Località CAINA</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca - modello	<b>VEISSMAN VITOMODUL 200-W 60 - CONFIGURAZIONE DUE MODULI 120</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>108,52</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<b>98,2</b> %	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<b>107,8</b> %	

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 [X] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Impianto Centralizzato ACS e AFS**

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

**Predisposizione M-Bus. Da attivare.**

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.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

**3**

*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
<i>Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale.</i>	34	3

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
<i>Termostato ambiente</i>	34
<i>Valvole termostatiche autoazionate su gruppo contabilizzazione</i>	34

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

Uso climatizzazione

Marca - modello

*Energy Box Emmeti*

Numero di apparecchi

34

Descrizione sintetica del dispositivo

*Misuratore di energia termica con 2 ingressi impulsi e uscita M-Bus*

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello

*Energy Box Emmeti ACS e AFS*

Numero di apparecchi

34

Descrizione sintetica del dispositivo

*Contatore volumetrico lanciaimpulsi acqua calda  
Contatore volumetrico lanciaimpulsi acqua fredda*

Uso climatizzazione estiva *Non prevista*

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Tipo 1 - pannelli radianti a pavimento 16 ALLOGGI</i>	60	128000
<i>Tipo 2 - pannelli radianti a pavimento 14 ALLOGGI</i>	42	98000
<i>Tipo 3 - pannelli radianti a pavimento 4 ALLOGGI</i>	20	48000

**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	metano	acciaio tubo coibentato	120	5,0	0,2	acciaio tubo coibentato	120	14,0

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)**

**Nessun tipo di trattamento**

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>rete riscaldamento</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>30</i>
<i>rete acs</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>30</i>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [m <sup>3</sup> /h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<i>2</i>	<i>Riscaldamento A/D</i>	<i>Evoplus DAB D 110/250 40M</i>	<i>8,00</i>	<i>12</i>	<i>100</i>
<i>2</i>	<i>Riscaldamento B/C</i>	<i>Evoplus DAB D 100/220 40M</i>	<i>7,00</i>	<i>10</i>	<i>100</i>
<i>1</i>	<i>ACS al bollitore</i>	<i>DAB KLP 40/600 m</i>	<i>5,00</i>	<i>4</i>	<i>100</i>
<i>1</i>	<i>ACS ricircolo</i>	<i>DAB VS 35/150</i>	<i>5,00</i>	<i>3,5/15</i>	<i>150</i>
<i>1</i>	<i>Carico Bollitore da Caldaia</i>	<i>MWN 130-80-NC</i>	<i>5,00</i>	<i>13</i>	<i>100</i>
<i>2</i>	<i>Caldaia pompa esterna</i>	<i>VISSMANN stratos PARA 25/1-11 T16 VI</i>	<i>3,00</i>	<i>2,5</i>	<i>50</i>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione (metri)

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**VEDI TAVOLA CENTRALE TERMICA**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Campo FotoVoltaico con 58 moduli complanari alla copertura, orientamento SUD inclinazione 21°, pannello policristallino LUXOR/P60/LX 260P potenza di picco 260Wp dim 992X1640 mm. Vedi relazione di calcolo allegata.**

Schemi funzionali

**VEDI TAVOLA COPERTURA**



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Fabbricati Località CAINA**

- [] 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/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	ESTERNO_01_POR	0,234	0,374
M5	INTERNO_03_VS	0,284	0,387
P1	PAVIMENTO_1° LIV_SU CANTINE	0,429	0,326
P3	PAVIMENTO_1 5° LIV_SU VUOTO	0,205	0,162
S2	SOFFITTO_4 5° LIV_SOTTOTETTO	1,204	0,992
S3	SOFFITTO_3° LIV_TERRAZZA	0,360	0,351

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M3	INTERNO_01_POR	0,597	0,800	Positiva
M4	INTERNO_02_POR+POR	0,309	0,800	Positiva
P4	PAVIMENTO_2 3 4 5° LIV_TRA APP	0,429	0,800	Positiva
S1	SOFFITTO_1 2 3 4° LIV_TRA APP	0,456	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	ESTERNO_01_POR	Positiva	Positiva
M3	INTERNO_01_POR	Positiva	Positiva
M4	INTERNO_02_POR+POR	Positiva	Positiva
M5	INTERNO_03_VS	Positiva	Positiva
M9	ESTERNO_02_CASSONETTO	Positiva	Positiva
P1	PAVIMENTO_1° LIV_SU CANTINE	Positiva	Positiva
P3	PAVIMENTO_1 5° LIV_SU VUOTO	Positiva	Positiva
P4	PAVIMENTO_2 3 4 5° LIV_TRA APP	Positiva	Positiva
S1	SOFFITTO_1 2 3 4° LIV_TRA APP	Positiva	Positiva
S2	SOFFITTO_4 5° LIV_SOTTOTETTO	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - PAR/SOL_1° LIV	Positiva
Z12	W - PAR/TELAIO	Positiva
Z2	B - PAR/BAL_1 2 3 4 5° LIV	Positiva
Z3	IF - PAR/SOL_VANO SCALA	Positiva
Z4	IF - PAR/SOL_INTERPIANO	Positiva

<b>Z5</b>	<b>R - PAR/COP_SOTTOTETTO</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z6</b>	<b>R - PAR/COP_TERRAZZA</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z8</b>	<b>C - ANGOLO SPORGENTE</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z9</b>	<b>C - ANGOLO RIENTRANTE</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale  $M_s$  e trasmittanza periodica  $Y_{IE}$  dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$Y_{IE}$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>ESTERNO_01_POR</b>	<b>256</b>	<b>0,012</b>
<b>M9</b>	<b>ESTERNO_02_CASSONETTO</b>	<b>86</b>	<b>0,155</b>
<b>P3</b>	<b>PAVIMENTO_1 5° LIV_SU VUOTO</b>	<b>468</b>	<b>0,003</b>
<b>S3</b>	<b>SOFFITTO_3° LIV_TERRAZZA</b>	<b>397</b>	<b>0,050</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M8</b>	<b>PORTONE BLINDATO</b>	<b>2,300</b>	<b>-</b>
<b>M9</b>	<b>ESTERNO_02_CASSONETTO</b>	<b>0,300</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>PORTA FINESTRA_150X215_2 ANTE</b>	<b>1,346</b>	<b>1,200</b>
<b>W2</b>	<b>PORTA FINESTRA_100X215_1 ANTA</b>	<b>1,313</b>	<b>1,200</b>
<b>W3</b>	<b>FINESTRA_110X110_2 ANTE</b>	<b>1,313</b>	<b>1,200</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>Zone CUCINA (34)</b>	<b>1,50</b>	<b>36,00</b>
<b>2</b>	<b>Zone BAGNO (34)</b>	<b>2,00</b>	<b>48,00</b>
<b>3</b>	<b>Altre ZONE</b>	<b>0,50</b>	<b>12,00</b>

**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)**

Zona climatizzata

Superficie disperdente $S$	<b>218,45</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>

Zona climatizzata

Superficie disperdente $S$	<b>184,31</b> m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,33</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>

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<b>146,98</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>144,19</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,32</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>144,35</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,32</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>146,98</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>184,32</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,33</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>217,52</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,32</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>122,17</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>91,27</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>80,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,43</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>79,50</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>79,50</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>80,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,43</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>91,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,50</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>122,17</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>122,17</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>91,27</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>146,98</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,39</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,53</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>79,50</b>	m <sup>2</sup>

Valore di progetto $H'_T$	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>79,50</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>146,98</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,39</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>91,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,80</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>122,17</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,44</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>149,04</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,40</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>149,02</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,40</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>144,19</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,53</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>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie disperdente S	<b>144,35</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,53</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)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**149,03** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,40** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,58** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**149,03** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,40** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,58** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**250,08** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,47** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,53** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**250,07** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,47** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,53** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**250,02** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,47** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,53** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S

**250,08** m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub>

**0,47** W/m<sup>2</sup>K

Valore limite (Tabella 10, appendice A) H'<sub>T,L</sub>

**0,53** W/m<sup>2</sup>K

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

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

Zona climatizzata

Superficie utile A<sub>sup utile</sub>

**69,07** m<sup>2</sup>

Valore di progetto A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup utile</sub>

**0,000**

Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup utile</sub>)<sub>limite</sub>

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile A<sub>sup utile</sub>

**69,07** m<sup>2</sup>

Valore di progetto A<sub>sol,est</sub>/A<sub>sup utile</sub>

**0,000**



Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>46,96</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>47,13</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>47,30</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>46,96</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>69,07</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>69,07</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>69,07</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>69,07</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
<u>Zona climatizzata</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>69,07</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,000</u>	

Valore limite (Tab. 11, appendice A)  $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$   
Verifica (positiva / negativa)

**0,030**

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**46,96** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,13** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,30** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**46,96** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

Valore limite (Tab. 11, appendice A)  $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$   
Verifica (positiva / negativa)

**0,030**

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**46,96**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,13**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,30**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**46,96**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07**

m<sup>2</sup>

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

**0,000**



Valore limite (Tab. 11, appendice A)  $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$   
Verifica (positiva / negativa)

**0,030**

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,13** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**47,30** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**69,07** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**72,54** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**72,54** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**72,54** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

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

**0,030**

Verifica (positiva / negativa)

**Positiva**

Zona climatizzata

Superficie utile  $A_{sup\ utile}$

**72,54** m<sup>2</sup>

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

**0,000**

Valore limite (Tab. 11, appendice A) ( $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$ ) <sub>limite</sub>	<b>0,030</b>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>83,47</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>98,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Negativa</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>89,78</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_w$	<b>45,14</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_c$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_v$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>134,92</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>187,35</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>100,67</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>92,2</b>	<b>72,7</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>62,3</b>	<b>54,1</b>	<b>Positiva</b>

**c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>67,0</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>46,4</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>19583</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>16960</b>	kWh <sub>e</sub>

Potenza elettrica installata	<b>1124,69</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>0,00</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

#### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>187388</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>34,26</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>134,92</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>16960</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

#### **e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>25,4</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>20,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

(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**

**Nessun sistema ad alta efficienza previsto.**



<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

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.

***Nessuna deroga impiegata.***

---

## 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. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ 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 del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  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 rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale 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.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Architetto</u>	<u>Domenico</u>	<u>Bacchiani</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>		<u>MS</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.
			<u>315</u>
			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, 12/04/2019

Il progettista



Architetto  
**BACCHIANI**  
**Domenico**  
TIMBRO



FIRMA



