



COMUNE DI NAPOLI  
Area Ambiente  
SERVIZIO IGIENE DELLA CITTA'

R.U.P. Ing. Simona Materazzo  
D.E.C. Ing. Michela Vicidomini

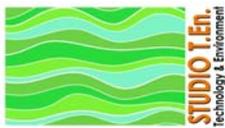
Progetto per la costruzione dell'impianto di compostaggio con recupero di biometano da realizzare nell'area di Napoli Est( Ponticelli) - CUP B67H17000290007



## PROGETTO DEFINITIVO

### R.T.P. PROGETTAZIONE

MANDATARIA:



**Studio T.En.**  
Studio Associato di Ingegneria  
di Teneggi e Marastoni  
Ing. S.Teneggi



MANDANTI:



Ing. C. Ferone  
Ing. G.M. Esposito  
Arch. F.S. Visone  
Ing. M.L. Ferone

SG STUDIO ASSOCIATO  
Ing. G. Spaggiari

STUDIO ALFA S.p.A.  
Dott. Ing. E. Davolio



GEOLOG STUDIO  
DI GEOLOGIA  
Geol. D. Pingitore



Ing. F. Chiatto



TITOLO:

RELAZIONE TECNICA ART. 28 L.10/91

ELABORATO:

MEC\_001

Data	Emissione	Redatto	Verificato	Approvato
Settembre 2019	Prima emissione	EG	GS	GS
Dicembre 2020	Revisione a seguito della Richiesta di Integrazioni nel merito del 13/08/2020	EG	GS	GS
Ottobre 2021	Revisione finale	EG	GS	GS

SCALA:

//

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**ALLEGATO 1**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA 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 **Napoli** Provincia **NA**

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

***Realizzazione di palazzina uffici all'interno dell'impianto per la valorizzazione delle raccolte differenziate di Napoli Est - Ponticelli***

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):

***Napoli Est - Ponticelli***

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

***E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **Comune di Napoli**

Progettista isolamento termico **Ing. Stefano Teneggi**

Albo: degli ingegneri Pr.: RE N.iscr.: 959

Progettista impianti **Ing. Stefano Teneggi**

Albo: degli ingegneri Pr.: RE N.iscr.: 959

## 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) 1034 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) 2,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,4 °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>Palazzina uffici impianto compostaggio</b>	1655,53	1129,95	0,68	306,29	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>Palazzina uffici impianto compostaggio</b>	1655,53	1129,95	0,68	306,29	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
- θ<sub>int</sub> Valore di progetto della temperatura interna
- φ<sub>int</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**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)

**Classe BACS B**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,77 >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:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Si prevede l'impiego alternativo di coperture ad elevata riflettanza solare**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Misura dell'energia elettrica in entrata dalla rete pubblica e in uscita dal sistema fotovoltaico**

---

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:

**Contabilizzazione assente in quanto trattasi di singolo edificio.**

---

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:

**Verrà installato sulla copertura esterna un impianto solare fotovoltaico di circa 19,9 kW di picco di potenza installata, pari ad una produzione annua di circa 25195 kWh.**

**La copertura totale dei consumi da fonte rinnovabile risulta pari a circa il 92% > del 50% ammissibile.**

---

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:

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

***Il sistema VRF gestisce l'erogazione della potenza in funzione della temperatura ambiente dei singoli pannelli comando e in funzione della temperatura ed umidità esterna.***

---

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

***I nuovi infissi dovranno avere un valore di trasmittanza termica del telaio di circa 2,00 W/mqK, un valore di trasmittanza termica del vetro basso emissivo di circa 1,2 W/mqK, un valore di trasmittanza solare pari a circa 0,49 ggl,n. Si prevede l'installazione di tende interne da tenere chiuse durante il periodo estivo a protezione dell'irraggiamento diretto.***

---

## **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

***. I locali destinati ad uffici, disimpegni, magazzini, spogliatoi, deposito e sala medica verranno riscaldati attraverso un sistema ad espansione diretta del tipo a volume variabile con distribuzione in rame e terminali tipo cassette a 4 via a soffitto. Per i locali docce e servizi, si prevede l'installazione di terminali di tipo elettrico ad irraggiamento.***

---

Sistemi di generazione

***Per la climatizzazione estiva/invernale si installerà una pompa di calore ad espansione diretta con sistema VRF con condensazione ad aria e portata variabile di refrigerante R410A. Per la produzione di acqua calda per gli usi sanitari verrà installato un sistema package compatto a pompa di calore con condensazione ad aria e portata interna variabile di refrigerante R407C.***

---

Sistemi di termoregolazione

***Per la gestione del sistema VRF verrà installato un controllo centralizzato WEB Server 3d Touch Controller avente la possibilità di gestire fino a 50 unità interne, con visualizzazione planimetrie grafiche, gestione remota tramite APP e programmazione fasce orarie. All'interno di ogni locale verrà installato un controllo remoto, collegato a bus di comunicazione M-Net, sensori di temperatura, umidità, presenza e luminosità.***

---

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***Assente.***

---

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Tubazioni in rame. Per i diametri fare riferimento alla tavola grafica.***

---

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***Assente.***

---

Sistemi di accumulo termico: tipologie

***Assente.***

---

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Verrà installato un bollitore verticale di capacità pari a 750 litri, a servizio dell'acqua calda prodotta dalla pompa di calore dedicata.**

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

**33,35** gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza: [X]

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

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

Zona	<b>Palazzina uffici impianto compostaggio</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>Mitsubishi PUHY-P250YKB</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>33,3*</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>3,66*</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>20,0</b> °C

\*Potenza e COP mediato con le potenze degli apparecchi elettrici a servizio delle docce

Zona	<b>Palazzina uffici impianto compostaggio</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>Mitsubishi Electric CAHV-P500 YA-HPB</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>45,0</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,39</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</b> °C	Sorgente calda	<b>35,0</b> °C

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

Zona	<b>Palazzina uffici impianto compostaggio</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>Mitsubishi PUHY-P250YKA</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>28,3</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>3,95</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>19,0</b>	°C	Sorgente calda <b>35,0</b> °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 **Calcolo effettuato con funzionamento continuato dell'impianto**

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Calcolo effettuato con funzionamento continuato dell'impianto**

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

**Assenti.**

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>Verrà installato un controllo centralizzato per la gestione del sistema VRF avente la possibilità di gestire fino a 50 unità interne, con visualizzazione planimetrie grafiche, gestione remota tramite APP e programmazione fasce orarie</b>	<b>1</b>	<b>2</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>All'interno degli uffici e degli spogliatoi verranno installati dei controlli remoti con sensore di umidità, temperatura, presenza e luminosità</b>	<b>13</b>

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

**Assenti in quanto unica unità immobiliare**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Cassette a 4 vie a soffitto</b>	<b>10</b>	<b>1900</b>
<b>Cassette a 4 vie a soffitto</b>	<b>1</b>	<b>2500</b>
<b>Cassette a 4 vie a soffitto</b>	<b>1</b>	<b>3200</b>
<b>Cassette a 4 vie a soffitto</b>	<b>1</b>	<b>4000</b>
<b>Cassette a 4 vie a soffitto</b>	<b>1</b>	<b>6300</b>
<b>Convettori elettrici</b>	<b>4</b>	<b>500</b>

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

Dimensionamento eseguito secondo norma Assenti

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

**E' previsto per gli impianti che impiegano acqua sia tecnica che per usi sanitari, un trattamento di con addolcimento e dosaggio di polifosfati.**

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$S_{pis}$ [mm]
<b>Tubazioni in rame all'interno dei locali riscaldati</b>	<b>Guaina elastomerica</b>	<b>0,040</b>	<b>6-9</b>
<b>Tubazioni in rame all'interno del locale tecnico e in esterno</b>	<b>Guaina elastomerica</b>	<b>0,040</b>	<b>32-40</b>

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

$S_{pis}$  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]	$W_{aux}$ [W]
<b>1</b>	<b>Carico Bollitore</b>		<b>1,5</b>	<b>2,0</b>	<b>150</b>
<b>1</b>	<b>Ricircolo</b>		<b>9</b>	<b>4,8</b>	<b>250</b>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

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

**j) Schemi funzionali degli impianti termici**

**Fare riferimento alla tavola grafica MEC\_004 e MEC\_005 facente parte del progetto definitivo**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Verrà installato sulla copertura esterna un impianto solare fotovoltaico di circa 19,69 kW di picco di potenza installata, pari ad una produzione annua di circa 25195 kWh.***

Schemi funzionali ***Fare riferimento all'elaborato grafico :  
ELT\_031\_01 - Planimetria impianto fotovoltaico palazzina uffici"***

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

***Assenti.***

**5.5 Altri impianti**

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

***Assenti.***

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

***Assenti.***

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**Edificio: Palazzina uffici impianto compostaggio**

- [X] 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]
M1	Pannello prefabbricato TT	0,271	0,262
P1	Pavimento controterra	0,169	0,169
S1	Copertura	0,197	0,197

*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
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Pannello prefabbricato TT</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>R - Parete - Copertura</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</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>Pannello prefabbricato TT</b>	<b>333</b>	<b>230</b>	<b>0,093</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Copertura</b>	<b>254</b>	<b>-</b>	<b>0,033</b>	<b>0,180</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>180x140</b>	<b>1,457</b>	<b>1,200</b>
<b>W2</b>	<b>100x140</b>	<b>1,607</b>	<b>1,200</b>
<b>W3</b>	<b>100x230</b>	<b>1,467</b>	<b>1,200</b>
<b>W4</b>	<b>200x213</b>	<b>1,463</b>	<b>1,200</b>

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

Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>Locali uso uffici</b>	<b>0,50</b>	<b>0,20</b>
<b>Locali adibiti a servizi igienici e spogliatoi</b>	<b>2,00</b>	<b>0,80</b>

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

<b>Assenti.</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

η<sub>T</sub> 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**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<b>679,48</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,29</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Spogliatoi impianto

Superficie disperdente S	<b>450,47</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Zona climatizzata

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>186,21</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,026</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>	

Spogliatoi impianto

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>120,08</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,035</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>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>25,67</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>39,17</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 <sub>C,nd</sub>	<b>29,83</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>31,57</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>30,40</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>19,14</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>14,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>16,70</b>	kWh/m <sup>2</sup>

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

Prestazione energetica per servizi EP <sub>r</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>81,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>144,90</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 <sub>gl,nr</sub>	<b>6,26</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>81,9</b>	<b>59,7</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>81,5</b>	<b>53,0</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>158,0</b>	<b>113,6</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>96,3</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>55,0</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>93,3</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>983</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>25195</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>19,90</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>8,36</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 <sub>del</sub> )	<b>9853</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>74,82</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>11588</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>81,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>25195</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>92,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</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**

**Considerato il fabbisogno energetico limitato e le dimensioni contenute dei locali da climatizzare si è optato per la progettazione di un impianto ad espansione diretta ad alta efficienza che soddisfi i requisiti minimi richiesti dalla normativa con un impatto ambientale nullo in quanto, considerato il contesto applicativo, si installa un sistema a pompa di calore di dimensioni compatte sulla copertura dell'edificio ad costo economico impiantistico contenuto**

**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.

**Nessuna deroga richiesta**

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.  
Rif.: **Allegato 1**
- [X] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
Rif.: **Allegato 2**
- [X] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
Rif.: **Allegato 3**
- [X] Planimetria con codici identificativi dei componenti opachi e finestrati dell'involucro edilizio  
Rif.: **Allegato 4**
- [X] Tabella di ciascun locale dell'edificio coi valori di fabbisogno di potenza termica  
Rif.: **Allegato 5**
- [X] Attestato di prestazione energetica di previsione  
Rif.: **Allegato 6**
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
Rif.: **vedi elaborato MEC\_004**
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "impianto fotovoltaico".  
Rif.: **vedi elaborato ELT\_031\_01 - Planimetria impianto fotovoltaico palazzina uffici"**

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

- [X] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- [X] Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- [X] Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- [X] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. Stefano Teneggi  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri RE 959  
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

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, Febbraio 2020

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

## **ALLEGATO N°1:**

TABELLE CON INDICAZIONE  
DELLE CARATTERISTICHE  
TERMICHE,  
TERMOIGROMETRICHE E DELLA  
MASSA EFFICACE DEI  
COMPONENTI OPACHI  
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pannello prefabbricato TT**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,271** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **8,865** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

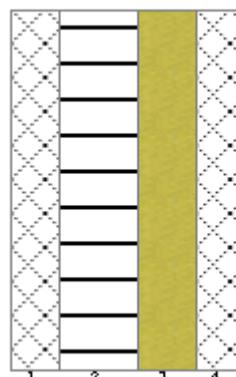
Massa superficiale  
(con intonaci) **333** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **333** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,093** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,345** -

Sfasamento onda termica **-9,8** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	65,00	2,150	0,030	2400	1,00	96
2	Strato polistirolo/cordoli in c.a. per pannelli prefabbricati TT	110,00	0,100	1,100	180	1,40	48
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,034	2,353	20	1,45	60
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	65,00	2,150	0,030	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi  
secondo UNI EN ISO 13788**

**Descrizione della struttura:** *Pannello prefabbricato TT*

**Codice:** *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,697</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,934</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pavimento controterra**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica **0,253** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,169** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **600** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

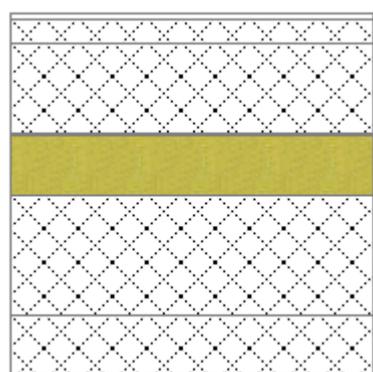
Massa superficiale  
(con intonaci) **814** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **814** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,009** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,054** -

Sfasamento onda termica **-17,6** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	C.l.s. in genere	150,00	0,190	0,789	400	1,00	96
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,10	0,330	0,000	920	2,20	100000
5	Styrodur 3035 CS	100,00	0,037	2,703	33	1,50	100
6	C.l.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
7	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	0,143	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

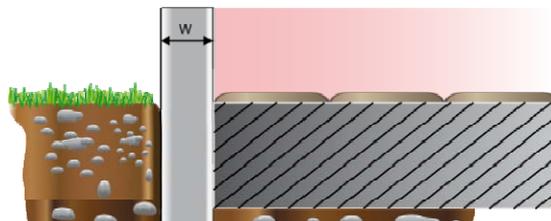
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### ***Pavimento controterra***

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>370,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>97,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>400</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento controterra*

**Codice:** *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a	<b>16,9</b>	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	<b>100,0</b>	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	<b>65</b>	%

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>-0,057</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,938</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Copertura**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,197** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **569** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **2,0** °C

Permeanza **0,276** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

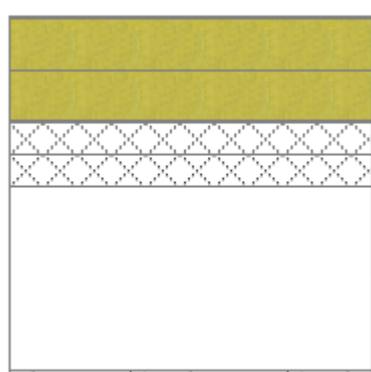
Massa superficiale  
(con intonaci) **262** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **254** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,033** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,168** -

Sfasamento onda termica **-7,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,043	-	-	-
1	Guaina tipo Broff T2	4,00	0,050	0,080	950	0,92	50000
2	Styrodur 3035 CS	80,00	0,035	2,286	33	1,50	100
3	Styrodur 3035 CS	80,00	0,035	2,286	33	1,50	100
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	5,00	0,330	0,015	920	2,20	100000
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia	50,00	2,150	0,023	2400	1,00	96
6	Tegolo TT copertura	50,00	2,150	0,023	2400	1,00	96
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	290,00	1,813	0,160	-	-	-
8	Cartongesso 9,5 mm (per THERMOGES)	10,00	0,211	0,047	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi  
secondo UNI EN ISO 13788**

**Descrizione della struttura: Copertura**

**Codice: S1**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Positiva</b>
Mese critico	<b>febbraio</b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,688</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,952</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

## **ALLEGATO N°2:**

TABELLE CON INDICAZIONE  
DELLE CARATTERISTICHE  
TERMICHE DEI COMPONENTI  
FINESTRATI DELL'INVOLUCRO  
EDILIZIO E DELLA LORO  
PERMEABILITA' ALL'ARIA.

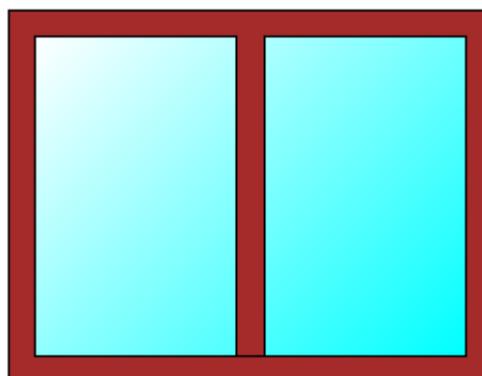
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: 180x140

**Codice: W1**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,457</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K



#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,65</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,65</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,450</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>180,0</b>	cm
Altezza	<b>140,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,520</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,800</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,720</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,800</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,874</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,164</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,40</b>	m

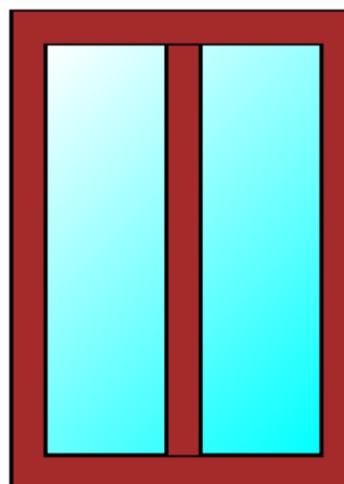
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: 100x140

Codice: W2

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,607</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,200</b>	W/m <sup>2</sup> K



#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,65</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,65</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,450</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>100,0</b>	cm
Altezza		<b>140,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,400</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,840</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,560</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,60</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>2,170</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,164</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: 100x230

Codice: W3

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,467</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

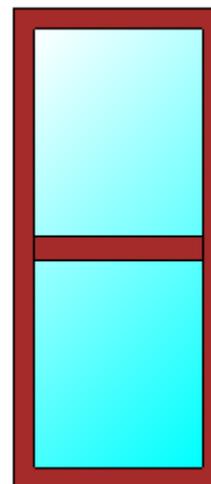
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,65</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,65</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,450</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>100,0</b>	cm
Altezza	<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,300</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,584</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,716</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,160</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,938</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,164</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b> m

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra: 200x213**

**Codice: W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,463</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,200</b> W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

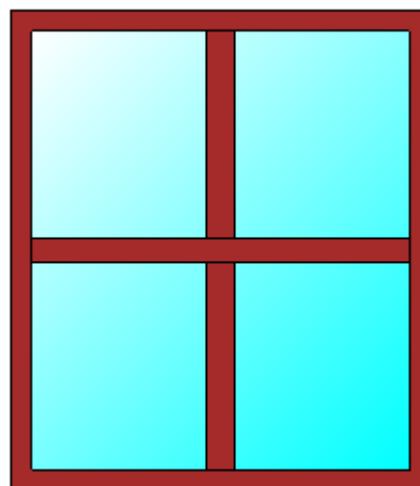
Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,450</b> -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,15</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -

Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>200,0</b> cm
Altezza	<b>230,0</b> cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$ <b>1,60</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$ <b>0,11</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>4,600</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>3,287</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>1,313</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,71</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>14,560</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>8,600</b> m

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,770</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z3 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,164</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>8,60</b> m

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

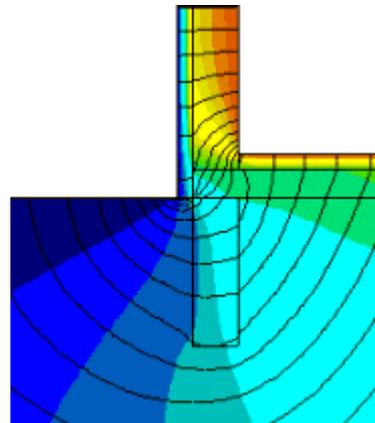
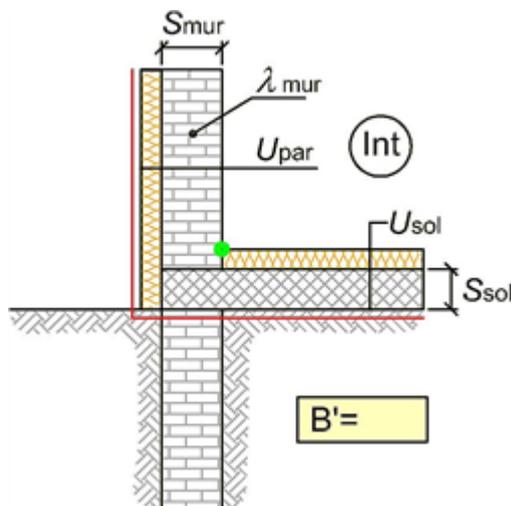
**ALLEGATO N°3:**  
**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI PONTI TERMICI.**

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,050</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,099</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,687</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,099 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>5,75</b> m
Spessore solaio	Ssol	<b>400,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>330,0</b> mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	<b>0,364</b> W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,250</b> W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,349</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,2</b>	<b>19,6</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>17,5</b>	<b>19,2</b>	<b>17,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>14,4</b>	<b>18,3</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>13,3</b>	<b>17,9</b>	<b>17,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>13,7</b>	<b>18,0</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>13,1</b>	<b>17,8</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>18,0</b>	<b>14,4</b>	<b>16,9</b>	<b>17,0</b>	<b>NEGATIVA</b>

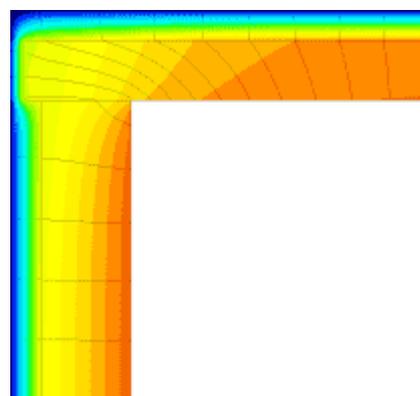
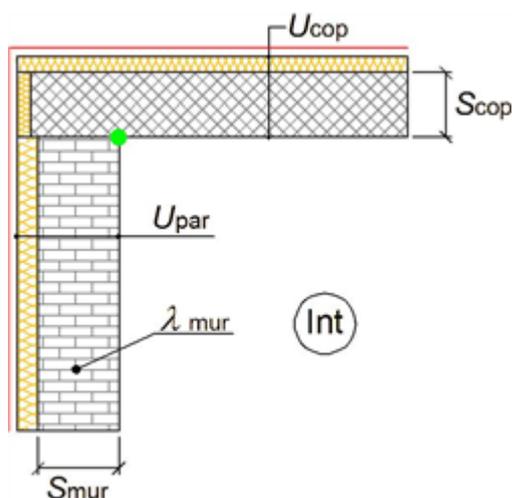
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z2

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,014</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,027</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,803</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	

Note **R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,027 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>265,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>330,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	U <sub>cop</sub>	<b>0,288</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	U <sub>par</sub>	<b>0,250</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,349</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m<sup>3</sup>

Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

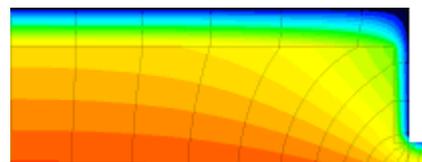
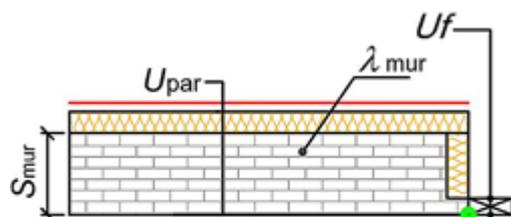
Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>19,6</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>18,4</b>	<b>17,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>18,0</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,6</b>	<b>18,2</b>	<b>17,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>17,9</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>18,4</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,5</b>	<b>17,0</b>	<b>POSITIVA</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,164</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,164</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,746</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – telaio posto a filo interno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,164 W/mK.</b>



(Int)

### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>1,60000002</b> <b>384186</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>330,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	$U_{par}$	<b>0,250</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,349</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

**0,006** kg/m<sup>3</sup>

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>18,1</b>	<b>19,6</b>	<b>NEGATIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>18,0</b>	<b>17,4</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>9,7</b>	<b>17,4</b>	<b>15,8</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>10,6</b>	<b>17,6</b>	<b>17,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>9,4</b>	<b>17,3</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>18,0</b>	<b>17,2</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>18,0</b>	<b>15,3</b>	<b>17,3</b>	<b>17,0</b>	<b>POSITIVA</b>

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**PROGETTO DEFINITIVO**

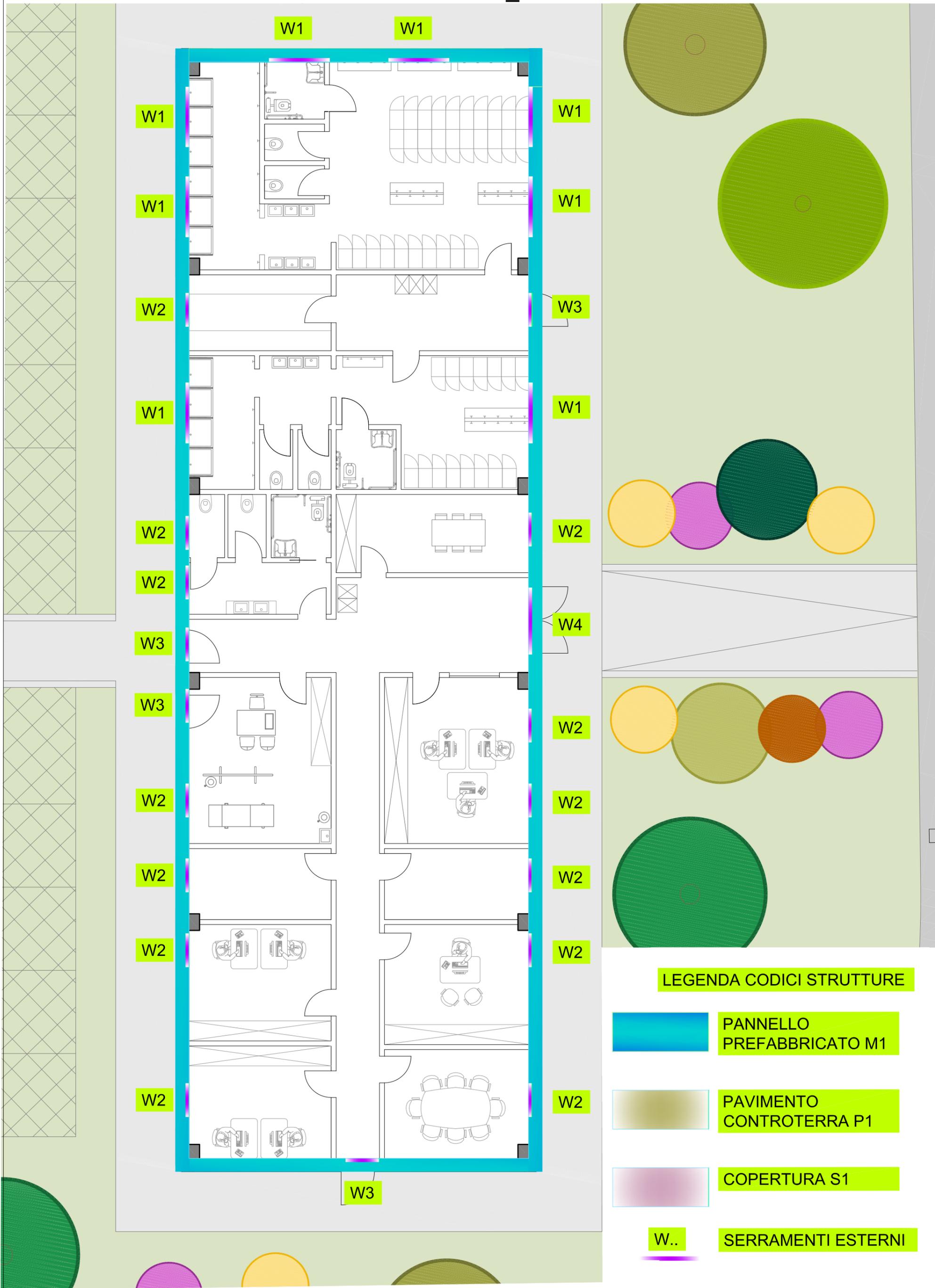
**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

## **ALLEGATO N°4:**

PLANIMETRIA CON CODICI  
IDENTIFICATIVI DEI  
COMPONENTI OPACHI E  
FINESTRATI DELL'INVOLUCRO.

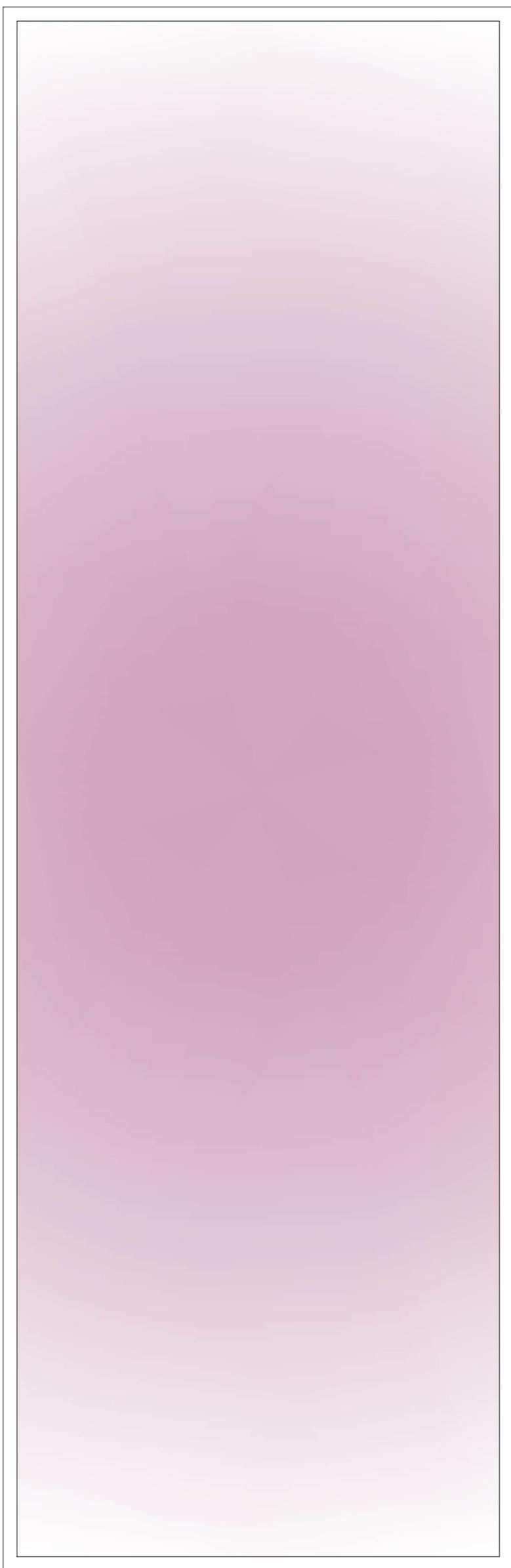
PIANTA PIANO TERRA \_Scala 1:100



LEGENDA CODICI STRUTTURE

-  PANNELLO PREFABBRICATO M1
-  PAVIMENTO CONTROTERRA P1
-  COPERTURA S1
-  SERRAMENTI ESTERNI

# PIANTA COPERTURA \_Scala 1:100



## LEGENDA CODICI STRUTTURE

 PANNELLO  
PREFABBRICATO M1

 PAVIMENTO  
CONTROTERRA P1

 COPERTURA S1

 W.. SERRAMENTI ESTERNI

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**ALLEGATO N°5:**

TABELLA DI CIASCUN LOCALE  
DELL'EDIFICIO COI VALORI DI  
FABBISOGNO DI POTENZA  
TERMICA.

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Napoli</b>	
Provincia	<b>Napoli</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>17</b> m
Gradi giorno		<b>1034</b>
Zona climatica		<b>C</b>
Temperatura esterna di progetto		<b>2,0</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta		<b>306,29</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda		<b>1129,95</b> m <sup>2</sup>
Volume netto		<b>1072,02</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo		<b>1655,53</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V		<b>0,68</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato		<b>1,00</b> -

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Zona 1 - Zona uffici

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	ingresso	20,0	1,36	809	1194	0	2003	2003
2	Ufficio capisquadra	20,0	0,68	403	291	0	694	694
3	Locale ced e sala fotocopie	20,0	0,68	188	124	0	312	312
4	Ufficio responsabile rep operativo	20,0	0,68	269	212	0	481	481
5	Sala riunioni	20,0	6,17	369	1846	0	2214	2214
6	Ufficio impiegati	20,0	0,68	372	210	0	582	582
7	Ufficio impiegati	20,0	0,68	261	210	0	471	471
8	Magazzino	20,0	8,00	185	1480	0	1665	1665
9	Infermeria	20,0	0,68	422	294	0	716	716
10	Area ristoro	20,0	0,68	227	184	0	411	411
11	Anti	20,0	0,66	152	90	0	242	242
12	wc H	20,0	8,00	28	575	0	603	603
13	wc	20,0	8,00	148	749	0	897	897

Totale:                    **3833**                    **7458**                    **0**                    **11291**                    **11291**

### Zona 2 – zona spogliatoi

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Spogliatoio x 15 operai	20,0	2,00	332	754	0	1086	1086
2	Wc H spogliatoio 15 operai	20,0	1,00	26	68	0	94	94
3	zona wx spogliatoio 15 operai	20,0	1,00	62	170	0	232	232
4	docce spogliatoio 15 operai	20,0	1,00	253	170	0	423	423
5	Ingresso spogliatoi	20,0	0,50	266	147	0	413	413
6	Lavanderia + deposito divise	20,0	0,50	210	113	0	323	323
7	Spogliatoio 30 operai	20,0	2,00	1034	1565	0	2599	2599
8	wc Spogliatoio 30 operai	20,0	1,00	54	155	0	209	209
9	docce Spogliatoio 30 operai	20,0	1,00	507	280	0	787	787

Totale:                    **2744**                    **3421**                    **0**                    **6165**                    **6165**

**Totale Edificio:                    6577                    10879                    0                    17457                    17457**

#### Legenda simboli

- $\theta_i$             Temperatura interna del locale
- n                Ricambio d'aria del locale
- $\Phi_{tr}$            Potenza dispersa per trasmissione
- $\Phi_{ve}$            Potenza dispersa per ventilazione
- $\Phi_{rh}$            Potenza dispersa per intermittenza
- $\Phi_{hl}$            Potenza totale dispersa
- $\Phi_{hl\ sic}$        Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

## **ALLEGATO N°6:**

**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DI PREVISIONE.**

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91

Rev\_02 - Ottobre 2021

	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI	
CODICE IDENTIFICATIVO:		VALIDO FINO AL: 18/02/2030

DATI GENERALI

<p><b>Destinazione d'uso</b></p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93: <u>E.2</u></p>	<p><b>Oggetto dell'attestato</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <u>1</u></p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p><input type="checkbox"/> Altro: _____</p>
--	---	--

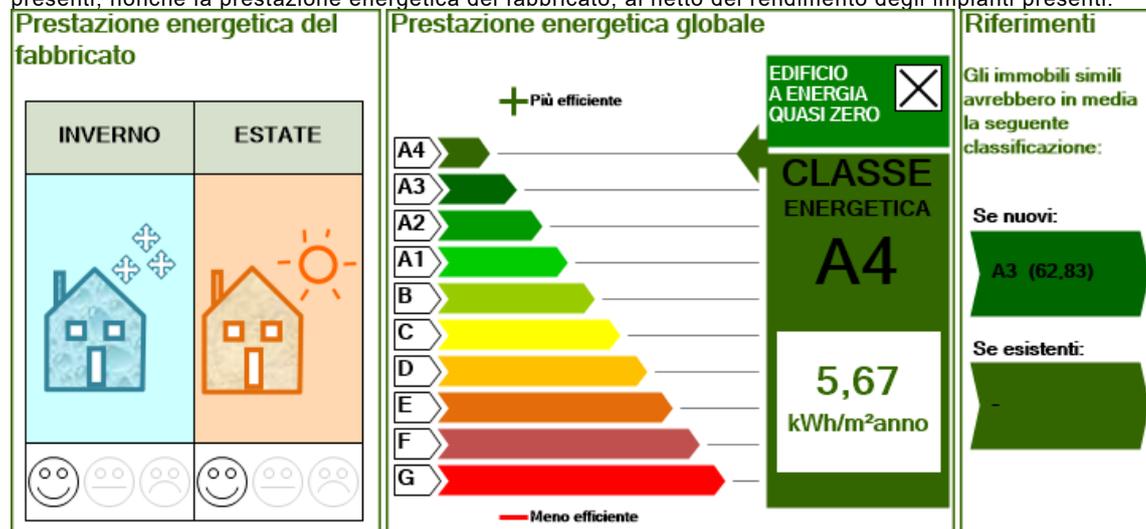
<p><b>Dati identificativi</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; width: 100px; height: 100px; margin: 0 auto;">                 FOTO EDIFICIO             </div>	<p>Regione : <b>CAMPANIA</b></p> <p>Comune : <b>Napoli</b></p> <p>Indirizzo : <b>Napoli Est - Ponticelli</b></p> <p>Piano : <b>T</b></p> <p>Interno :</p> <p>Coordinate GIS : <b>0,000000 N - 0,000000 E</b></p>	<p>Zona climatica : <b>C</b></p> <p>Anno di costruzione : <b>2020</b></p> <p>Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>) : <b>306,29</b></p> <p>Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>) : <b>255,08</b></p> <p>Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>) : <b>1655,53</b></p> <p>Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>) : <b>1378,74</b></p>															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; font-size: 0.8em;"> <tr> <td style="width:15%;">Comune catastale</td> <td style="width:35%;">F839</td> <td style="width:15%;">Sezione</td> <td style="width:15%;">Foglio</td> <td style="width:20%;">Particella</td> </tr> <tr> <td>Subalterni</td> <td>da a da a</td> <td>da a</td> <td>da a</td> <td>da a</td> </tr> <tr> <td>Altri subalterni</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Comune catastale	F839	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni	da a da a	da a	da a	da a	Altri subalterni				
Comune catastale	F839	Sezione	Foglio	Particella													
Subalterni	da a da a	da a	da a	da a													
Altri subalterni																	

**Servizi energetici presenti**

<input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/>  Ventilazione meccanica	<input checked="" type="checkbox"/>  Illuminazione
<input checked="" type="checkbox"/>  Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/>  Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/>  Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.





**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**  
CODICE IDENTIFICATIVO: VALIDO FINO AL: 18/02/2030



**PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI**

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

**Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia**

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	<b>983</b> kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile  EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>5,67</b>
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile  EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>69,59</b>
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	<b>13607</b> kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno <b>1</b>
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

**RACCOMANDAZIONI**

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE**

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R <sub>EN 1</sub>	<b>Non si ravvisano interventi convenienti in termini di costi benefici considerando l'elevata classe energetica raggiungibile</b>	<b>no</b>	<b>0,00</b>	<b>A4 5,67</b>	<b>A4</b> <b>5,67</b> kWh/m <sup>2</sup> anno
R <sub>EN</sub>					
R <sub>EN</sub>					



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

CODICE IDENTIFICATIVO: \_\_\_\_\_ VALIDO FINO AL: 18/02/2030



**ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI**

Energia esportata	<b>11587,63</b> kWh/anno	Vettore energetico: <b>Energia elettrica</b>
-------------------	--------------------------	--

**ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO**

V – Volume riscaldato	<b>1655,53</b>	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	<b>1129,95</b>	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	<b>0,68</b>	
EP <sub>H,nd</sub>	<b>25,67</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,0295</b>	-
Y <sub>IE</sub>	<b>0,0609</b>	W/m <sup>2</sup> K

**DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI**

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP <sub>ren</sub>	EP <sub>nren</sub>
Climatizzazione invernale	<b>HP elettrica aria-aria</b>	<b>2020</b>		<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>33,30</b>	<b>81,9</b>	$\eta_H$	<b>26,54</b>	<b>3,86</b>
Climatizzazione estiva	<b>HP elettrica aria-aria</b>	<b>2020</b>		<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>28,31</b>	<b>158,0</b>	$\eta_C$	<b>14,84</b>	<b>0,00</b>
Prod. acqua calda sanitaria	<b>HP elettrica aria-acqua</b>	<b>2020</b>		<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>45,00</b>	<b>81,5</b>	$\eta_W$	<b>18,44</b>	<b>0,71</b>
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	<b>Impianto fotovoltaico</b>	<b>2020</b>		<b>Solare fotovoltaico</b>	<b>19,80</b>	<b>0,0</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Ventilazione meccanica									
Illuminazione		<b>2020</b>		<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>1,38</b>	<b>0,0</b>		<b>9,78</b>	<b>1,10</b>
Trasporto di persone o cose									



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

CODICE IDENTIFICATIVO: \_\_\_\_\_ VALIDO FINO AL: 18/02/2030



**INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA**

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

**SOGGETTO CERTIFICATORE**

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
--	---	--

Nome e Cognome / Denominazione	
Indirizzo	- - ( )
E-mail	
Telefono	
Titolo	
Ordine/iscrizione	di /
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>
Informazioni aggiuntive	

**SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO**

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	--
---	----

**SOFTWARE UTILIZZATO**

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	si
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	no

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 18/02/2020

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

**CODICE IDENTIFICATIVO:** **VALIDO FINO AL: 18/02/2030**



**LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE**

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

**PRIMA PAGINA**

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EPgl,nren) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

 <b>QUALITA' ALTA</b>	 <b>QUALITA' MEDIA</b>	 <b>QUALITA' BASSA</b>
---	--	--

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

**PROGETTO DEFINITIVO****Relazione tecnica di cui all'art.28 L.10/91**

Rev\_02 - Ottobre 2021

**SECONDA PAGINA**

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici**

Codice	TIPO DI INTERVENTO
<b>R<sub>EN1</sub></b>	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
<b>R<sub>EN2</sub></b>	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
<b>R<sub>EN3</sub></b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
<b>R<sub>EN4</sub></b>	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
<b>R<sub>EN5</sub></b>	ALTRI IMPIANTI
<b>R<sub>EN6</sub></b>	FONTI RINNOVABILI

**TERZA PAGINA**

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.