



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



MINISTERO  
DELL'INTERNO



**Italiadomani**  
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



Comune di Capannori  
Provincia di Lucca

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA  
Missione M5 - Componente C2 - Investimento 2.1:  
Investimenti in progetti di Rigenerazione Urbana

Progetto definitivo

---

## Recupero e adeguamento funzionale dell'impianto sportivo di Pieve San Paolo Lotto 1

CUP: G53D21000750004

---

Responsabile del procedimento  
ing. Eleonora Mannari

Progettista  
ing. Angelo Marino

---

rev 1 - luglio 2023

# I06

## Relazione impiantistica ex L10

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Capannori*

EDIFICIO : *Nuovo impianto sportivo*

INDIRIZZO : *Capannori (LU) Via dei Malfatti*

COMUNE : *Capannori*

INTERVENTO : *Impianto di riscaldamento e produzione ACS a servizio di  
impianto sportivo*

Rif.: *Spogliatoi nuovi PSP r02.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 12*

**MARINO ING. ANGELO  
VIA DEI SALICCHI, 711 Y - 55100 LUCCA (LU)**

**ALLEGATO 1**

**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 Capannori Provincia LU

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

***Impianto di riscaldamento e produzione ACS a servizio di impianto sportivo***

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):

***Capannori (LU) Via dei Malfatti***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del 01/11/2022

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del 01/11/2022

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del 01/11/2022

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.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.***

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Capannori

## 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) 1691 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °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>Zona climatizzata</b>	1179,24	1024,51	0,87	297,91	20,0	65,0
<b>Nuovo impianto sportivo</b>	1179,24	1024,51	0,87	297,91	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>Zona climatizzata</b>	827,21	727,33	-	208,74	26,0	51,3
<b>Nuovo impianto sportivo</b>	827,21	727,33	-	208,74	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

### c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

---

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

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

Valore di riflettanza solare 0,35 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

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

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

---

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto di riscaldamento a fancoil di tipo VRV e produzione ACS attraverso scambiatori a passo rapido**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore aria/aria**

Sistemi di termoregolazione

**Si tratta di centralina di termoregolazione e sensore ambientale, destinati all'uso con apparecchi di riscaldamento modulanti: un controllo della temperatura del flusso in uscita all'apparecchio di riscaldamento che varia la temperatura di tale flusso secondo la temperatura esterna e la curva di compensazione atmosferica scelta. Un sensore della temperatura ambientale controlla la temperatura del locale e adegua la sfasatura parallela della curva di compensazione per migliorare l'abitabilità del vano. Il controllo è effettuato modulando l'uscita dall'apparecchio di riscaldamento.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazione in rame**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Sistema di ventilazione meccanica controllato con recuperatore di calore**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Boiler di acqua tecnica per produzione ACS**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**La pompa di calore produce acqua calda che viene stoccata in bollitori e utilizzata al bisogno da scambiatori a passo rapido.**

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<b>Zona climatizzata</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e 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>CLIVET/ELFOEnergy Sheen EVO/WSAN-YSi 18.2</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>55,6</b>		kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>4,07</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7,0</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 \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

*Centralina climatica*

Marca - modello **fornita integrata nel generatore di calore**

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

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>0</b>	<b>0</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> sensore temperatura in ogni singolo ambiente</b>	<b>0</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Split (si vedano elaborati grafici)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

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

**Addolcitore e Dosatore di polifosfati su ACS**

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>tubazioni in rame</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>10</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 [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<i>0</i>			<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0</i>

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**

*si veda elaborato grafico dedicato*

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*Pannelli solari fotovoltaici monocristallino installati in copertura, inverter e quadro di rete, meter e batteri di accumulo*

Schemi funzionali \_\_\_\_\_

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Nuovo impianto sportivo**

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

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>0,185</b>	<b>0,185</b>
<b>M4</b>	<b>tramezzi interni NC</b>	<b>1,775</b>	<b>1,775</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento</b>	<b>0,156</b>	<b>0,145</b>
<b>S1</b>	<b>controsoffitto</b>	<b>0,217</b>	<b>0,221</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M5</b>	<b>Muro esterno NR</b>	<b>0,185</b>	<b>0,185</b>
<b>M6</b>	<b>Muro esterno NC</b>	<b>0,185</b>	<b>0,185</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento NC</b>	<b>0,175</b>	<b>0,175</b>
<b>S2</b>	<b>Lamiere con isolante NC</b>	<b>0,171</b>	<b>0,171</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>tramezzi interni NC</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>controsoffitto</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>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Muro esterno</b>	<b>21</b>	<b>0,088</b>
<b>S1</b>	<b>controsoffitto</b>	<b>2</b>	<b>0,216</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>Finestre alte</b>	<b>1,786</b>	<b>1,507</b>
<b>W2</b>	<b>Finestre</b>	<b>1,763</b>	<b>1,507</b>
<b>W3</b>	<b>PortaFinestra</b>	<b>1,713</b>	<b>1,507</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>Zona climatizzata</b>	<b>3,52</b>	<b>0,46</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
<b>1</b>	<b>359,7</b>	<b>359,7</b>	<b>90,0</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**

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<b>1024,51</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,25</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>	

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

Zona climatizzata

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>297,91</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,010</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>17,07</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>27,62</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>21,74</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>22,14</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 $EP_H$	<b>31,61</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>89,61</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>16,11</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>4,95</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>142,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>218,71</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>24,35</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>54,0</b>	<b>41,7</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>82,9</b>	<b>52,8</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>86,69</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>55,00</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>71,9</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>3719</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>18331</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>16,00</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>7,15</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>8237</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>117,93</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>8831</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>142,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>18331</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>85,1</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**

---

---

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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ 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 con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
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

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, 01/11/2023

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** *Nuovo impianto sportivo*

**Verifiche secondo:** *D.Interm. 26.06.15*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici*  
Intervento *Edifici di nuova costruzione*

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<b>Positiva</b>				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<b>Positiva</b>				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<b>Positiva</b>				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<b>Positiva</b>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<b>Positiva</b>	<b>27,62</b>	>	<b>17,07</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<b>Positiva</b>	<b>22,14</b>	>	<b>21,74</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<b>Positiva</b>	<b>218,71</b>	>	<b>142,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<b>Positiva</b>				

### Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Muro esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>U</i>	<i>tramezzi interni NC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>controsoffitto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

### Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>

### Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,010</i>	<i>2,84</i>	<i>297,91</i>

### Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
<i>1</i>	<i>Zona climatizzata</i>	<i>E.6 (3)</i>	<i>0,53</i>	<i>≥</i>	<i>0,25</i>

### Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m <sup>2</sup> ]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
297,91	8227,61	5084,98

**Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :**

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m <sup>2</sup> ]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
297,91	6596,28	6475,99

**Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :**

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	66,18	31,61
Acqua calda sanitaria	140,57	89,61
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	5,69	16,11
Illuminazione	6,27	4,95
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	218,71	142,28

**Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :**

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	41,7	≤	54,0
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	52,8	≤	82,9

**Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28**

Intervento **Edificio di nuova costruzione**  
Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	85,09	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	86,69	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	7,15	<	16,00	kW

**Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	7586,69	1830,90	9417,59
Acqua calda sanitaria	23142,55	3551,91	26694,45
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	30729,24	5382,81	36112,04

$$\% \text{ copertura} = [(30729,24) / (36112,04)] * 100 = 85,09$$

**Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	23142,55	3551,91	26694,45

$$\% \text{ copertura} = [(23142,55) / (26694,45)] * 100 = 86,69$$

**Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 325,00 m<sup>2</sup>

K = 50

Potenza minima (1 / K) \* S \* 1,1 = 7,15 kW

**Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28**

Intervento **Edificio di nuova costruzione**

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>55,00</b>	<	<b>85,09</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>55,00</b>	<	<b>86,69</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>7,15</b>	<	<b>16,00</b>	kW

**Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	7586,69	1830,90	9417,59
Acqua calda sanitaria	23142,55	3551,91	26694,45
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	30729,24	5382,81	36112,04

$$\% \text{ copertura} = [(30729,24) / (36112,04)] * 100 = 85,09$$

**Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	23142,55	3551,91	26694,45

$$\% \text{ copertura} = [(23142,55) / (26694,45)] * 100 = 86,69$$

**Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 325,00 m<sup>2</sup>

K = 50

Potenza minima (1 / K) \* S \* 1,1 = 7,15 kW

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 7586,69 kWh

Qp,nren = 1830,90 kWh

Qp,tot = 9417,59 kWh

Qp,X =  $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	186,62	225,54	168,23	36,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,70	167,91	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	326,12	204,73	11,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,46	327,53	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1711,94	1445,85	695,75	105,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	638,56	1690,53	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	11,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 23142,55 kWh

Qp,nren = 3551,91 kWh

Qp,tot = 26694,45 kWh

Qp,X =  $\sum[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	310,38	402,38	741,69	1044,62	1425,48	847,81	17,64	15,02	801,25	650,84	408,56	251,25	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	542,39	365,25	48,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,87	339,04	490,11	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	2024,75	1828,75	2023,63	1957,65	2021,26	740,05	10,61	10,55	1226,35	2021,98	1958,03	1773,50	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	324,81	792,20	638,79	14,91	12,33	444,57	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

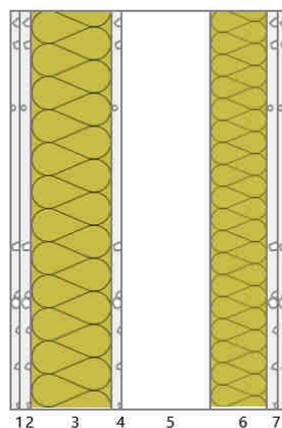
Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Zona climatizzata
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

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

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,185</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

**Legenda simboli**

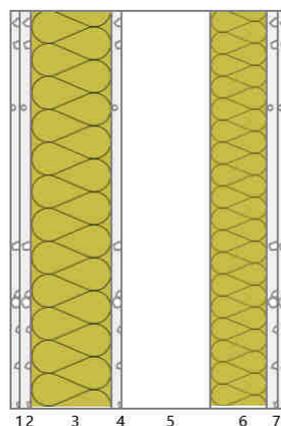
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>0,187</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	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	-

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

**Descrizione della struttura:** *porta opaca*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>30</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>25,641</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	P.V.C. espanso rigido in lastre	30,00	0,0390	0,769	30	1,30	260
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

**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	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *porta opaca*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>1,065</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>30</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>25,641</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	P.V.C. espanso rigido in lastre	30,00	0,0390	0,769	30	1,30	260
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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	-

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

**Descrizione della struttura:** *tramezzi interni*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,775</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>101</b>	mm
Permeanza	<b>917,43</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,765</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,994</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	<i>13,00</i>	<i>0,2110</i>	<i>0,062</i>	<i>840</i>	<i>0,84</i>	<i>8</i>
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	<i>75,00</i>	<i>0,4167</i>	<i>0,180</i>	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	<i>13,00</i>	<i>0,2110</i>	<i>0,062</i>	<i>840</i>	<i>0,84</i>	<i>8</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *tramezzi interni*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,775</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>101</b>	mm
Permeanza	<b>917,43</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,765</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,994</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	<i>13,00</i>	<i>0,2110</i>	<i>0,062</i>	<i>840</i>	<i>0,84</i>	<i>8</i>
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	<i>75,00</i>	<i>0,4167</i>	<i>0,180</i>	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	<i>13,00</i>	<i>0,2110</i>	<i>0,062</i>	<i>840</i>	<i>0,84</i>	<i>8</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

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	-

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

**Descrizione della struttura:** *tramezzi interni NC*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>1,775</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>101</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>14,5</b>	°C
Permeanza	<b>917,43</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,765</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,994</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	75,00	0,4167	0,180	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

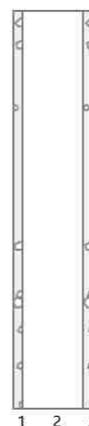
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *tramezzi interni NC*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>1,775</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>101</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>14,5</b>	°C
Permeanza	<b>917,43</b> <b>1</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>22</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,765</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,994</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	75,00	0,4167	0,180	-	-	-
3	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

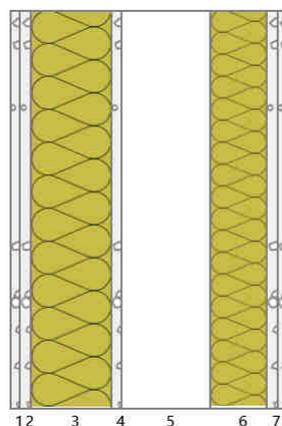
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno NR*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>0,185</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

**Legenda simboli**

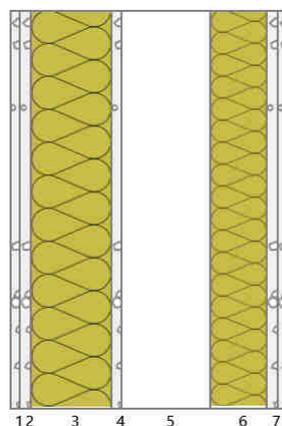
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno NR*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica	<b>0,187</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

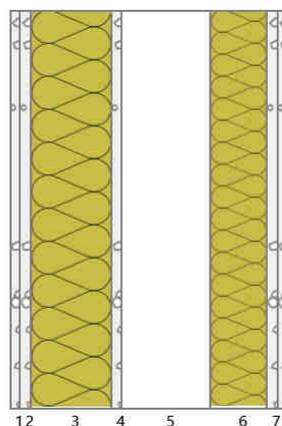
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno NC*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>0,185</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

Legenda simboli

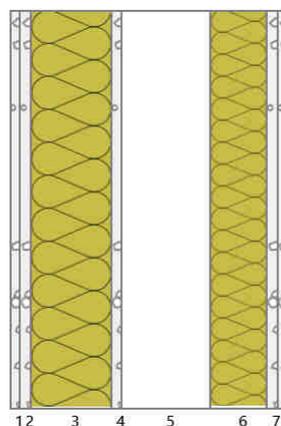
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro esterno NC*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>0,187</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>345</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>285,71</b> <b>4</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>21</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,088</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,475</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
2	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
3	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0350	2,857	100	1,03	1
4	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	110,00	0,6111	0,180	-	-	-
6	Pannello in lana di roccia a doppia densità	70,00	0,0380	1,842	150	1,03	1
7	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
8	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,2110	0,062	840	0,84	8
-	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	-

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

**Descrizione della struttura:** *porta opaca NC*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>30</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>25,641</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	P.V.C. espanso rigido in lastre	30,00	0,0390	0,769	30	1,30	260
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

**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	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *porta opaca NC*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>1,065</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>30</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>25,641</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	P.V.C. espanso rigido in lastre	<i>30,00</i>	<i>0,0390</i>	<i>0,769</i>	<i>30</i>	<i>1,30</i>	<i>260</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-

Legenda simboli

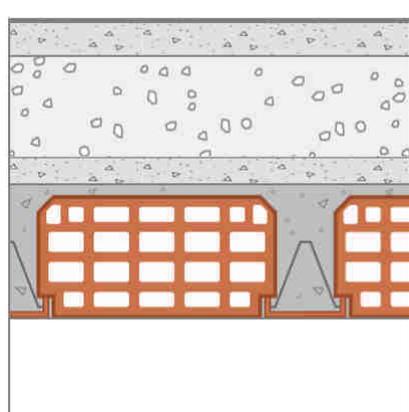
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Pavimento**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,479</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,156</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>594</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,772</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>546</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>546</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,106</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,00	0,1700	0,018	1200	1,40	10000
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
4	LecaCem Classic	150,00	0,1340	1,119	600	1,00	6
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
6	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,4550	0,440	1325	0,84	18
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**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	-

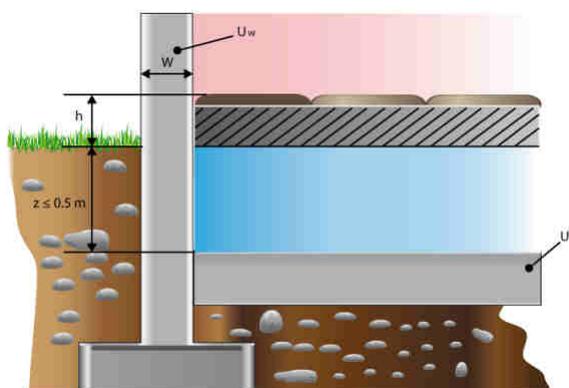
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

#### **Pavimento**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>300,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>80,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>350</b> mm
Conducibilità termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,70</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>0,25</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>0,33</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\varepsilon$	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,05</b>

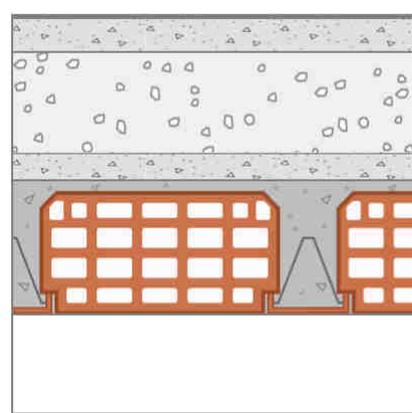


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pavimento**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,479</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,156</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>594</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>1,772</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>546</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>546</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,106</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	3,00	0,1700	0,018	1200	1,40	1000
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
4	LecaCem Classic	150,00	0,1340	1,119	600	1,00	6
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
6	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,4550	0,440	1325	0,84	18
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
-	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	-

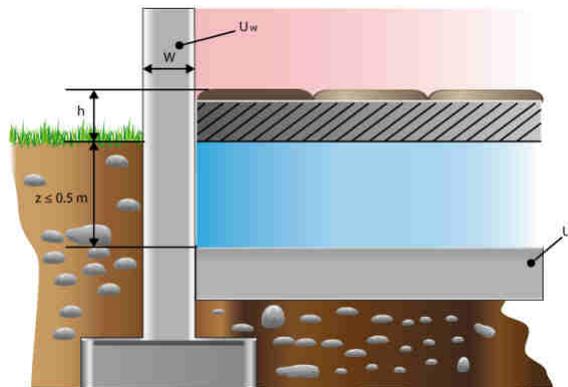
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

#### **Pavimento**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>300,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>80,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>350</b> mm
Conduktività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,70</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	$U_w$	<b>0,25</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	$U_p$	<b>0,33</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	$\epsilon$	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	$f_w$	<b>0,05</b>

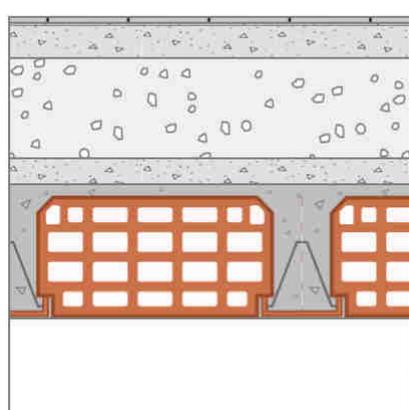


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pavimento NC**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,175</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>601</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>529</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>529</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,009</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,054</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,1</b>	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
4	sottofondi alleggeriti Perlideck sp. 150 mm	150,00	0,0630	2,380	350	0,85	7
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
6	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,4550	0,440	1325	0,84	18
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
-	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	-

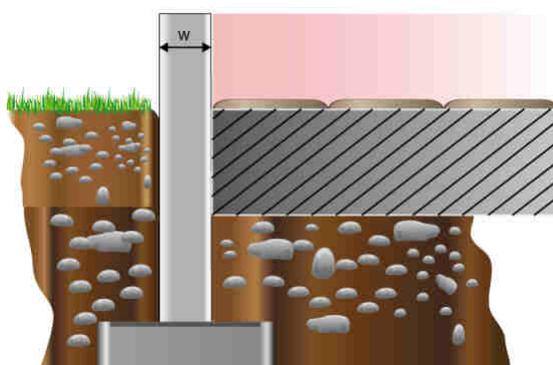
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento NC**

**Codice: P2**

Area del pavimento		<b>300,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>80,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>350</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,20</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,20</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,500</b> W/mK

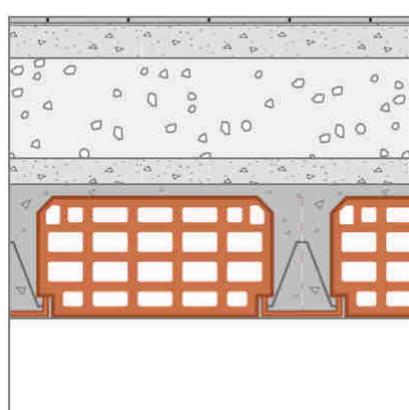


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento NC*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>0,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,175</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>601</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>529</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>529</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,009</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,054</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,1</b>	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
4	sottofondi alleggeriti Perlideck sp. 150 mm	150,00	0,0630	2,380	350	0,85	7
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
6	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,4550	0,440	1325	0,84	18
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
-	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	-

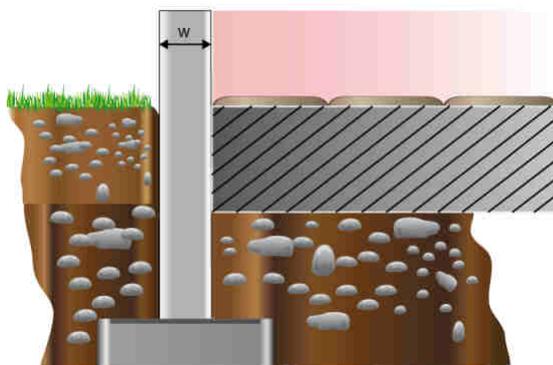
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **Pavimento NC**

**Codice: P2**

Area del pavimento		<b>300,00</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>80,00</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>350</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>1,50</b> W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>0,20</b> m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,20</b> m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,500</b> W/mK

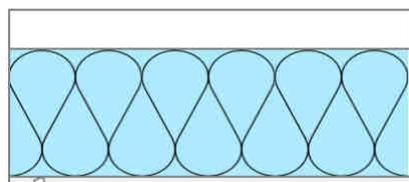


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: *controsoffitto***

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,217</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>223</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>677,96</b> <b>6</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>13</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,216</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,991</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,078</b>	-	-	-
1	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	<b>50,00</b>	<b>0,3125</b>	<b>0,160</b>	-	-	-
2	Feltro in lana di vetro	<b>160,00</b>	<b>0,0380</b>	<b>4,211</b>	<b>14</b>	<b>1,03</b>	<b>1</b>
3	Cartongesso in lastre	<b>12,50</b>	<b>0,2500</b>	<b>0,050</b>	<b>900</b>	<b>1,00</b>	<b>10</b>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,100</b>	-	-	-

**Legenda simboli**

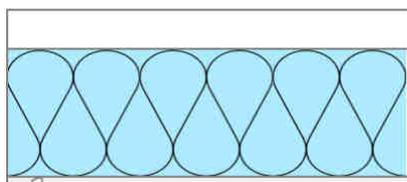
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: *controsoffitto***

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,219</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>223</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>677,96</b> <b>6</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>13</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,216</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,991</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,3125	0,160	-	-	-
2	Feltro in lana di vetro	160,00	0,0380	4,211	14	1,03	1
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

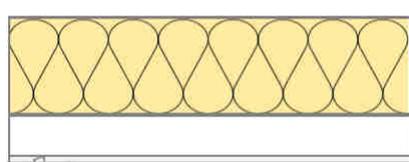
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Lamiere con isolante NC*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>0,171</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>184</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>28</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>20</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,950</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas	120,00	0,0220	5,455	35	1,40	60
3	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,3125	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,00	0,2100	0,057	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

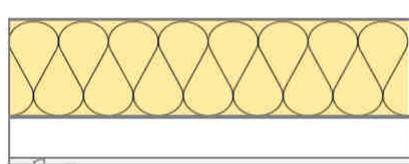
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Lamiere con isolante NC*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>0,172</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>184</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>0,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>28</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>20</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,162</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,950</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso rigido imperm. ai gas	120,00	0,0220	5,455	35	1,40	60
3	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,3125	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,00	0,2100	0,057	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**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	-

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

**Descrizione della finestra:** *Finestre alte*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,786</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,507</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	<b>1,786</b>	W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

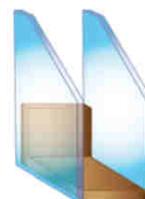
Larghezza	<b>90,0</b>	cm
Altezza H	<b>60,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,374</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,078</b>



### Legenda simboli

s Spessore

mm

---

$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,786**      W/m<sup>2</sup>K

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestre alte*

**Codice:** *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,851</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,600</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>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

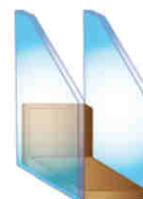
Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza H		<b>60,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,540</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,374</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,166</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,851** W/m<sup>2</sup>K

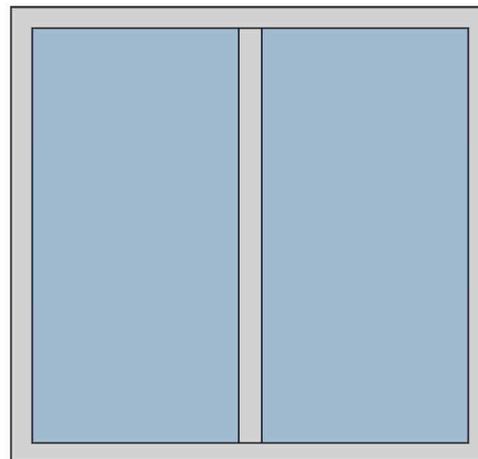
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestre*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,763</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,507</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	<b>1,763</b>	W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

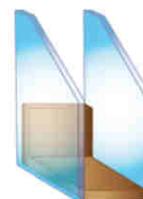
Larghezza	<b>135,0</b>	cm
Altezza H	<b>130,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,755</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,381</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,374</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,060</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,300</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,078</b>



### Legenda simboli

s Spessore

mm

---

$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,763** W/m<sup>2</sup>K

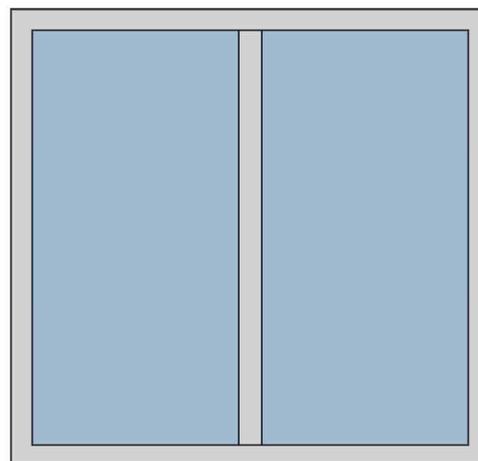
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Finestre*

**Codice:** *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,836</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,600</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>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

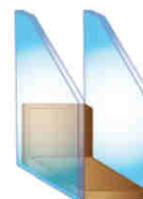
Larghezza		<b>135,0</b>	cm
Altezza H		<b>130,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,755</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,381</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,374</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,060</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,300</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,836** W/m<sup>2</sup>K

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

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra*

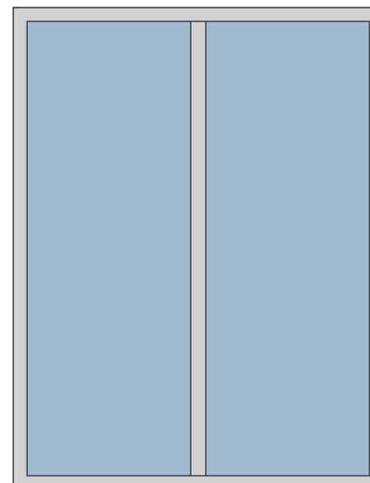
**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,713</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,507</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	<b>1,713</b>	W/m <sup>2</sup> K

\* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>160,0</b>	cm
Altezza H	<b>210,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,812</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,548</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,760</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,078</b>



### Legenda simboli

s Spessore

mm

---

$\lambda$	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,713** W/m<sup>2</sup>K

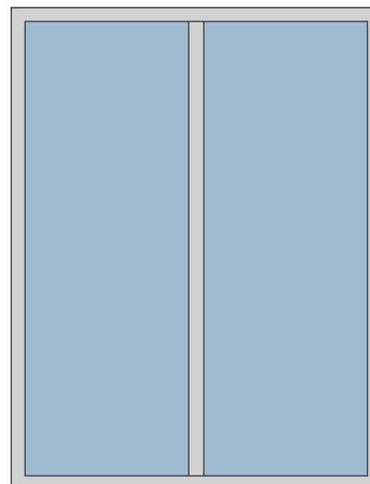
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *PortaFinestra*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,791</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,600</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>0,25</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>0,25</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,164</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

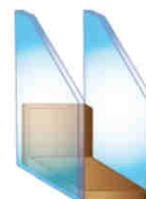
Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza H		<b>210,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,080</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,360</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,812</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,548</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,760</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,040</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

**Caratteristiche del modulo**

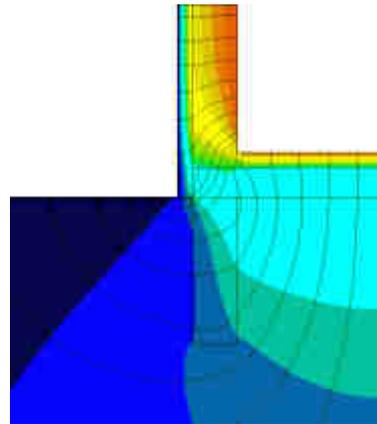
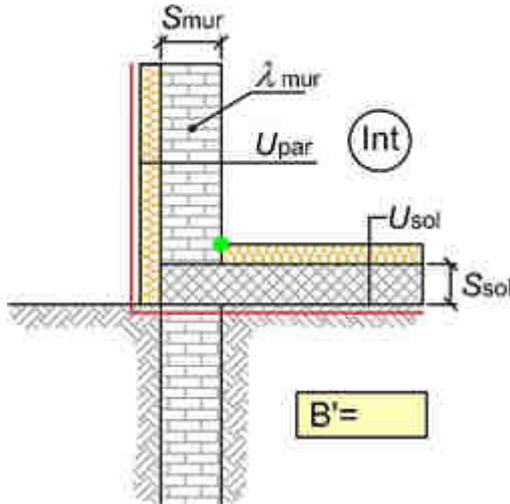
Trasmittanza termica del modulo      U      **1,791** W/m<sup>2</sup>K

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

**Codice:** *Z1*

Tipologia **GF - Parete - Solaio controterra**  
 Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,033** W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,066** W/mK  
 Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,773** -  
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**  
 Note **GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,066 W/mK.**



**Caratteristiche**

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>2,00</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>400,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>340,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	<b>0,156</b>	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,185</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b>	W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore **0,006** kg/m³  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile **90** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>17,3</b>	<b>17,8</b>	<b>17,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>15,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,7</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,5</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>11,2</b>	<b>18,0</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>11,0</b>	<b>18,0</b>	<b>13,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>11,1</b>	<b>18,0</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,7</b>	<b>18,3</b>	<b>14,8</b>	<b>POSITIVA</b>

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

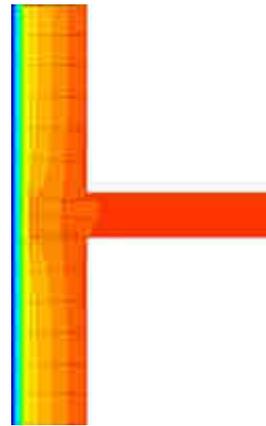
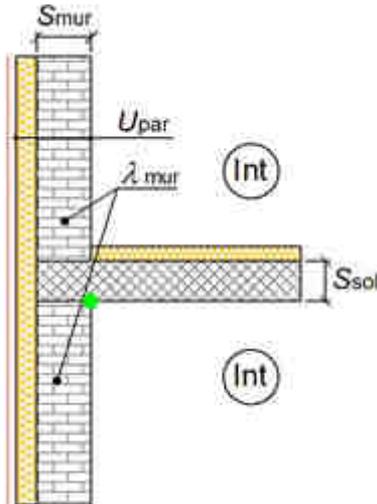


**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

**Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano**

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,011</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,022</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{si}$	<b>0,938</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,022 W/mK.</b>	



**Caratteristiche**

Spessore solaio	Ssol	<b>250,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>340,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,185</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</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>90</b>	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>18,0</b>	<b>15,6</b>	<b>17,9</b>	<b>17,3</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>11,6</b>	<b>19,5</b>	<b>14,7</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>7,6</b>	<b>19,2</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>7,2</b>	<b>19,2</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>7,4</b>	<b>19,2</b>	<b>13,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>10,6</b>	<b>19,4</b>	<b>14,2</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,8</b>	<b>19,6</b>	<b>14,8</b>	<b>POSITIVA</b>

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

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Capannori</b>	
Provincia	<b>Lucca</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>15</b>	m
Gradi giorno	<b>1691</b>	
Zona climatica	<b>D</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>0,0</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>297,91</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1024,51</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>804,36</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1179,24</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,87</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>	

## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro esterno	0,187	0,0	39,10	175	3,3
W3	PortaFinestra	1,791	0,0	5,88	253	4,7
Totale:					<b>428</b>	<b>8,0</b>

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro esterno	0,187	0,0	90,27	388	7,3
W1	Finestre alte	1,851	0,0	6,75	287	5,4
Totale:					<b>675</b>	<b>12,6</b>

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro esterno	0,187	0,0	36,54	136	2,6
W2	Finestre	1,836	0,0	1,17	43	0,8
W3	PortaFinestra	1,791	0,0	3,78	135	2,5
Totale:					<b>315</b>	<b>5,9</b>

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Muro esterno	0,187	0,0	103,83	426	8,0
W1	Finestre alte	1,851	0,0	6,21	253	4,7
W2	Finestre	1,836	0,0	1,17	47	0,9
W3	PortaFinestra	1,791	0,0	5,25	207	3,9
Totale:					<b>933</b>	<b>17,5</b>

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Pavimento	0,156	0,0	335,34	1049	19,6
S1	controsoffitto	0,219	0,0	335,34	1471	27,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,033	0,0	111,26	-73	-1,4
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	0,0	111,26	24	0,5
Totale:					<b>2470</b>	<b>46,2</b>

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M4	tramezzi interni NC	1,775	14,5	53,88	522	9,8
Totale:					<b>522</b>	<b>9,8</b>

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ<sub>e</sub> Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ<sub>tr</sub> Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ<sub>Tot</sub> Rapporto percentuale tra il Φ<sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ<sub>tr</sub>

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Zona climatizzata	804,4	2261
		Totale	<b>2261</b>

Legenda simboli

V<sub>netto</sub> Volume netto della zona termica  
Φ<sub>ve</sub> Potenza dispersa per ventilazione

**Dispersioni per Intermittenza:**

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Zona climatizzata	297,91	13	3873
		Totale:		<b>3873</b>

Legenda simboli

S<sub>u</sub> Superficie in pianta netta della zona termica  
f<sub>RH</sub> Fattore di ripresa  
Φ<sub>rh</sub> Potenza dispersa per intermittenza

**Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Zona climatizzata	11476	11476
		Totale	<b>11476</b> <b>11476</b>

Legenda simboli

Φ<sub>hl</sub> Potenza totale dispersa  
Φ<sub>hl,sic</sub> Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Capannori</b>
Provincia	<b>Lucca</b>
Altitudine s.l.m.	<b>15</b> m
Gradi giorno	<b>1691</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>0,0</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,5	4,0	5,4	8,6	10,0	9,6	7,5	4,8	3,0	2,0	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	7,8	11,5	12,8	13,1	10,9	7,5	4,0	2,4	1,6
Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,4	8,4	10,5	13,9	14,8	15,8	14,1	11,3	7,1	5,4	4,5
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	9,1	9,6	10,2	11,0	12,9	12,9	13,9	13,9	12,9	9,6	9,1	8,7
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	11,8	11,4	10,6	9,9	10,6	10,2	10,8	11,8	12,5	10,9	11,5	11,5
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	9,1	9,6	10,2	11,0	12,9	12,9	13,9	13,9	12,9	9,6	9,1	8,7
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,4	8,4	10,5	13,9	14,8	15,8	14,1	11,3	7,1	5,4	4,5
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	3,3	5,5	7,8	11,5	12,8	13,1	10,9	7,5	4,0	2,4	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,4	5,6	7,0	9,5	9,8	8,5	8,6	6,2	4,1	2,7	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	4,9	6,2	8,6	11,9	13,4	15,9	12,6	9,8	5,4	4,0	3,3

### Edificio : Nuovo impianto sportivo

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	7,2	7,4	10,6	12,3	-	-	-	-	-	-	11,6	7,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>			
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>01 novembre</b>	al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>166</b>	giorni		

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>297,91</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1024,51</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>804,36</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>1179,24</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,87</b>	m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

### Edificio : Nuovo impianto sportivo

#### H<sub>r</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	Muro esterno	0,185	269,74	50,0
S1	controsoffitto	0,217	335,34	72,9
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	111,26	1,2
W1	Finestre alte	1,786	12,96	23,2
W2	Finestre	1,763	2,34	4,1
W3	PortaFinestra	1,713	14,91	25,5
Totale				<b>176,9</b>

#### H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	Pavimento	0,156	335,34	52,4
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,033	111,26	-3,7
Totale				<b>48,8</b>

#### H<sub>u</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, u</sub> [-]	H <sub>u</sub> [W/K]
M4	tramezzi interni NC	1,776	53,88	0,27	26,1
Totale					<b>26,1</b>

#### H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

##### Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
2	corridoio	Naturale	84,86	11,20	0,18	3,7
3	infermeria	Meccanica	50,41	25,20	0,60	5,0
4	Arbitri	Meccanica	50,44	25,22	0,60	5,0
5	Spogliatoio C	Meccanica	136,32	68,16	0,60	13,6
6	Spogliatoio D	Meccanica	79,17	39,58	0,60	7,9
7	spogliatoio B	Meccanica	134,54	67,27	0,10	2,2
8	Spogliatoio A	Meccanica	78,30	39,15	0,60	7,8
9	Riunioni	Meccanica	111,16	55,58	0,60	11,1
10	saletta	Meccanica	44,74	22,37	0,60	4,5
11	bagni spettatori	Meccanica	34,42	17,21	0,60	3,4
Totale						<b>64,5</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr, x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

### Edificio : Nuovo impianto sportivo

#### Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q <sub>H,trT</sub> [kWh]	Q <sub>H,trG</sub> [kWh]	Q <sub>H,trA</sub> [kWh]	Q <sub>H,trU</sub> [kWh]	Q <sub>H,trN</sub> [kWh]	Q <sub>H,rT</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]
Novembre	1070	295	0	158	0	316	390
Dicembre	1632	450	0	241	0	303	595
Gennaio	1685	464	0	248	0	306	614
Febbraio	1498	413	0	221	0	328	546
Marzo	1237	341	0	182	0	338	451
Aprile	490	135	0	72	0	157	179
<b>Totali</b>	<b>7613</b>	<b>2098</b>	<b>0</b>	<b>1122</b>	<b>0</b>	<b>1748</b>	<b>2774</b>

#### Apporti termici solari e interni:

Mese	Q <sub>sol,k,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,k</sub> [kWh]
Novembre	295	393	858
Dicembre	245	334	887
Gennaio	276	379	887
Febbraio	329	389	801
Marzo	493	496	887
Aprile	306	290	429
<b>Totali</b>	<b>1945</b>	<b>2281</b>	<b>4747</b>

#### Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q <sub>H,rU</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,c</sub> [kWh]	Q <sub>sol,u,w</sub> [kWh]	Q <sub>int,u</sub> [kWh]	Q <sub>sd,op</sub> [kWh]	Q <sub>sd,w</sub> [kWh]	Q <sub>si</sub> [kWh]
Novembre	7	9	0	423	0	0	0
Dicembre	6	8	0	437	0	0	0
Gennaio	7	8	0	437	0	0	0
Febbraio	7	9	0	395	0	0	0
Marzo	7	13	0	437	0	0	0
Aprile	4	8	0	212	0	0	0
<b>Totali</b>	<b>38</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>2341</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

Q <sub>H,trT</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>H,trG</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q <sub>H,trA</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q <sub>H,trU</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q <sub>H,trN</sub>	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q <sub>H,rT</sub>	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>sol,k,c</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int,k</sub>	Apporti interni
Q <sub>H,rU</sub>	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
Q <sub>sol,u,c</sub>	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>sol,u,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>int,u</sub>	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
Q <sub>sd,op</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
Q <sub>sd,w</sub>	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q <sub>si</sub>	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

### Edificio : Nuovo impianto sportivo

Categoria DPR 412/93	<b>E.6 (3)</b>	-	Superficie esterna	<b>1024,51</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>297,91</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>1179,24</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>804,36</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,87</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Novembre	796	323	390	1509	393	858	1251	497
Dicembre	1633	310	595	2538	334	887	1221	1397
Gennaio	1676	313	614	2602	379	887	1266	1422
Febbraio	1398	335	546	2280	389	801	1190	1183
Marzo	817	345	451	1613	496	887	1382	510
Aprile	173	160	179	511	290	429	719	75
<b>Totali</b>	<b>6493</b>	<b>1786</b>	<b>2774</b>	<b>11053</b>	<b>2281</b>	<b>4747</b>	<b>7028</b>	<b>5085</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

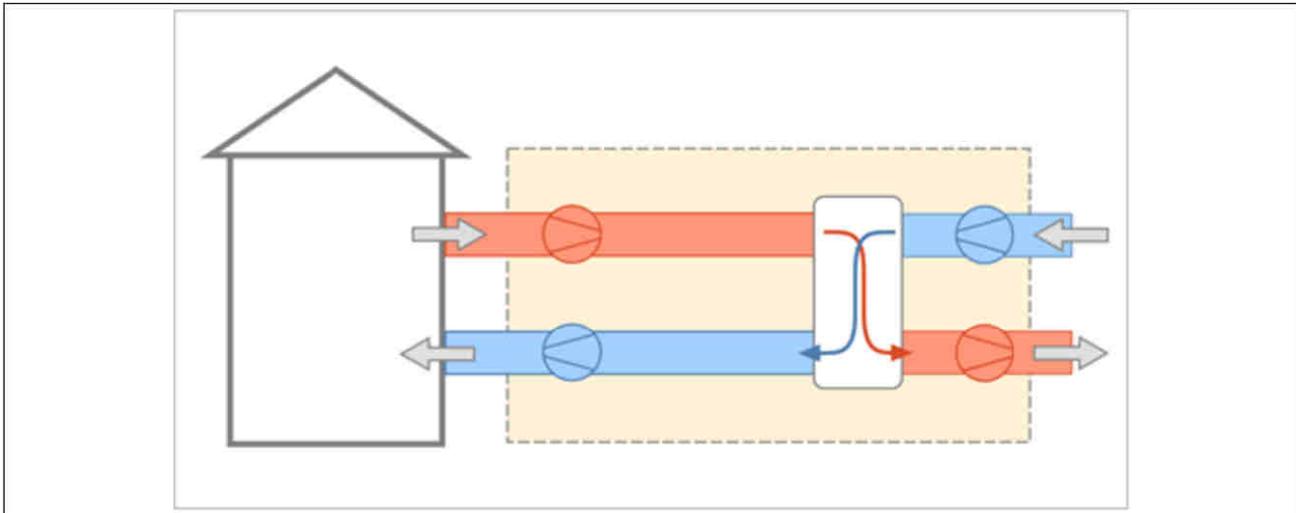
## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



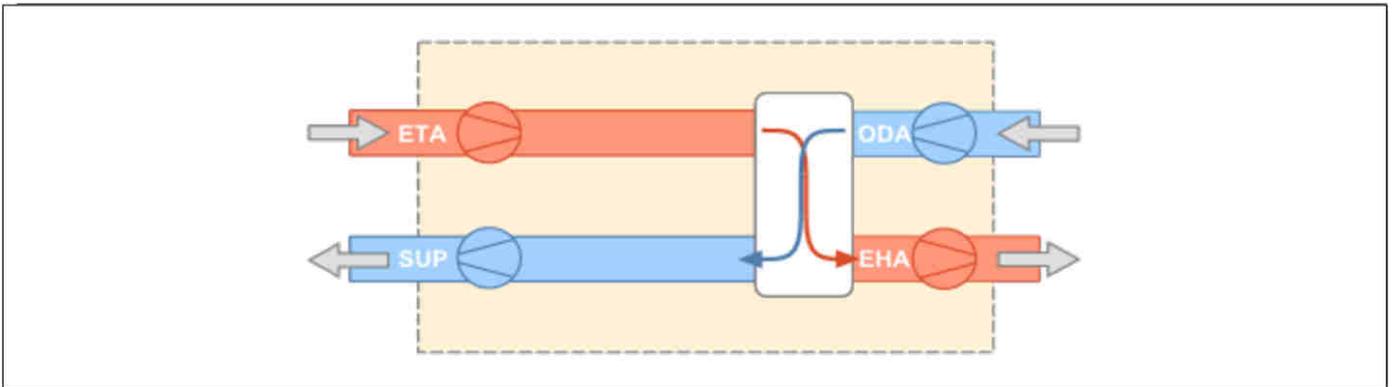
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>8</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	<b>0,90</b>	

**Portate dei locali**

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
1	3	infermeria	Estrazione + Immissione	25,20	25,20	25,20
1	4	Arbitri	Estrazione + Immissione	25,22	25,22	25,22
1	5	Spogliatoio C	Estrazione + Immissione	68,16	68,16	68,16
1	6	Spogliatoio D	Estrazione + Immissione	39,58	39,58	39,58
1	7	spogliatoio B	Estrazione + Immissione	67,27	67,27	67,27
1	8	Spogliatoio A	Estrazione + Immissione	39,15	39,15	39,15
1	9	Riunioni	Estrazione + Immissione	55,58	55,58	55,58
1	10	saletta	Estrazione + Immissione	22,37	22,37	22,37
1	11	bagni spettatori	Estrazione + Immissione	17,21	17,21	17,21
Totale				<b>359,75</b>	<b>359,75</b>	<b>359,75</b>

**Caratteristiche dei condotti**



**Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>447</b>	W
Portata del condotto	<b>359,75</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>421</b>	W
Portata del condotto	<b>359,75</b>	m <sup>3</sup> /h

**Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>421</b>	W
Portata del condotto	<b>359,75</b>	m <sup>3</sup> /h

**Zona 1 : Zona climatizzata**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>94,8</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>238,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>76,6</b>	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>277,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>54,0</b>	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>464,3</b>	<b>238,1</b>	<b>76,6</b>

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Zona climatizzata**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Bocchette in sistemi ad aria calda</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>15428</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>147</b>	W
Rendimento di emissione	<b>92,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

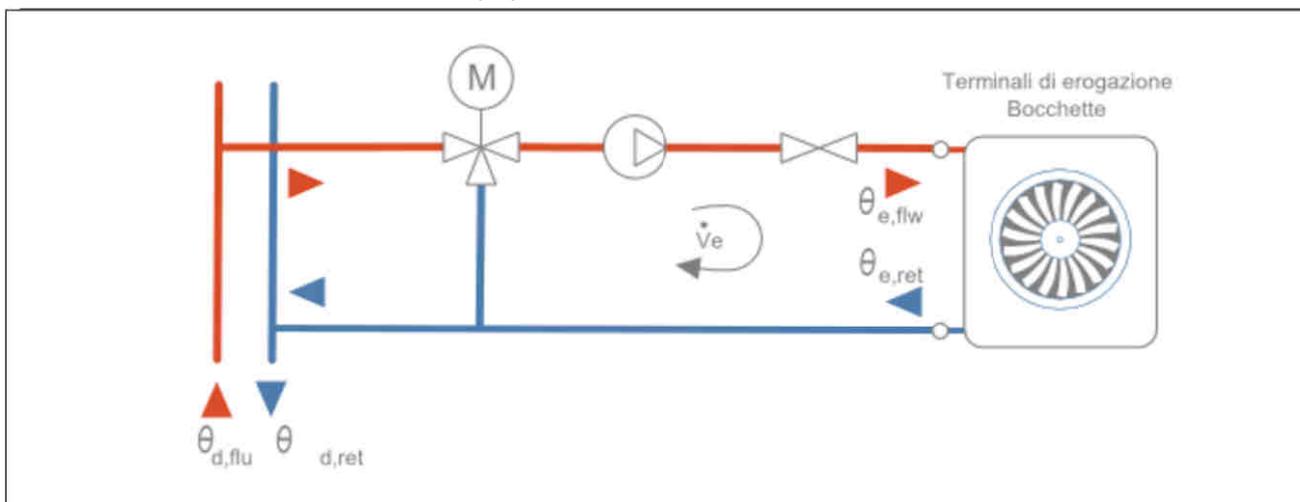
Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>On off</b>	
Rendimento di regolazione	<b>97,0</b>	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>	
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>	
Posizione impianto	<b>Impianto a piano intermedio</b>	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	<b>1,00</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,0</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	<b>UTA con batteria e valvola a due vie</b>
------------------	---



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>25,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>1460,48</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>	
Temperatura di mandata massima	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
novembre	30	21,6	26,6	20,0
dicembre	31	24,2	29,2	20,0
gennaio	31	24,3	29,3	20,0
febbraio	28	24,0	29,0	20,0
marzo	31	21,7	26,7	20,0
aprile	15	20,5	25,5	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{d,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
novembre	30	25,8	31,6	20,0
dicembre	31	27,1	34,2	20,0
gennaio	31	27,1	34,3	20,0
febbraio	28	27,0	34,0	20,0
marzo	31	25,9	31,7	20,0

aprile	15	25,3	30,5	20,0
--------	----	------	------	------

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione  
 $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>99,1</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>370,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>189,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>72,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>622,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>82,9</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2800	2800	2800	2800	2800	1050	0	0	1750	2800	2800	2450

Categoria DPR 412/93

**E.6 (3)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **70**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	30	0	0	50	80	80	70

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,607** W/K  
 Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C  
 Ambiente di installazione **Centrale termica**  
 Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,2	12,4	15,6	17,8	22,8	25,6	27,8	28,0	24,8	20,6	16,6	12,6

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **CLIVET/ELFOEnergy Sheen EVO/WSAN-YSi 18.2**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione  $\theta_{H,off}$  **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-4,0** °C  
 massima **40,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **2,0** °C  
 massima **55,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **45,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,82</b>	<b>2,33</b>	<b>2,22</b>
2	<b>3,58</b>	<b>2,90</b>	<b>2,80</b>
7	<b>4,07</b>	<b>3,26</b>	<b>3,16</b>
12	<b>4,54</b>	<b>3,59</b>	<b>3,49</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>36,10</b>	<b>34,90</b>	<b>33,90</b>
2	<b>48,00</b>	<b>46,60</b>	<b>45,60</b>
7	<b>55,60</b>	<b>53,90</b>	<b>52,90</b>
12	<b>62,80</b>	<b>60,60</b>	<b>59,60</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>12,80</b>	<b>14,98</b>	<b>15,27</b>
2	<b>13,41</b>	<b>16,07</b>	<b>16,29</b>
7	<b>13,66</b>	<b>16,53</b>	<b>16,74</b>
12	<b>13,83</b>	<b>16,88</b>	<b>17,08</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **40,92** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	36,20	48,80	57,10	65,30
COP a carico parziale	2,88	4,29	5,38	6,44
COP a pieno carico	2,88	3,99	4,93	5,90
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,45	0,25	0,09
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,08	1,09	1,09

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **62,80** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	26,6	31,6	21,6
dicembre	31	29,2	34,2	24,2
gennaio	31	29,3	34,3	24,3
febbraio	28	29,0	34,0	24,0
marzo	31	26,7	31,7	21,7
aprile	15	25,5	30,5	20,5

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$  Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$  Temperatura di mandata del generatore di calore
- $\theta_{gn,ret}$  Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kg<sub>CO2</sub>/kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

#### **Zona 1 : Zona climatizzata**

#### **Fabbisogni termici ed elettrici**

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	1422	2183	1987	1987	1987	1987	2182	494
febbraio	28	1183	1855	1678	1678	1678	1678	1843	414
marzo	31	510	1002	808	808	808	808	887	172
aprile	15	75	217	123	123	123	123	135	24
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	497	929	741	741	741	741	814	146
dicembre	31	1397	2135	1963	1963	1963	1963	2155	477
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>5085</b>	<b>8322</b>	<b>7300</b>	<b>7300</b>	<b>7300</b>	<b>7300</b>	<b>8015</b>	<b>1726</b>

#### **Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	19	0	0	0
febbraio	28	16	0	0	0
marzo	31	8	0	0	0
aprile	15	1	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	7	0	0	0
dicembre	31	19	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>70</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### **Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

$Q_{H,em,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari emissione  
 $Q_{H,du,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza  
 $Q_{H,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{H,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	99,0	100,0	100,0	226,6	75,1	223,6	52,9
febbraio	28	97,0	99,0	100,0	100,0	228,1	75,3	296,4	54,6
marzo	31	97,0	99,0	100,0	100,0	265,0	79,8	2361,3	57,2
aprile	15	97,0	99,0	100,0	100,0	290,0	82,5	0,0	57,2
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	97,0	99,0	100,0	100,0	285,7	82,0	367,1	55,8
dicembre	31	97,0	99,0	100,0	100,0	231,8	75,8	218,8	52,7

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $\eta_{H,rg}$  Rendimento mensile di regolazione  
 $\eta_{H,d}$  Rendimento mensile di distribuzione  
 $\eta_{H,s}$  Rendimento mensile di accumulo  
 $\eta_{H,dp}$  Rendimento mensile di distribuzione primaria  
 $\eta_{H,gen,p,nren}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{H,gen,p,tot}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale  
 $\eta_{H,g,p,nren}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{H,g,p,tot}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	2182	494	441,9	226,6	75,1	0
febbraio	28	1843	414	444,8	228,1	75,3	0
marzo	31	887	172	516,7	265,0	79,8	0
aprile	15	135	24	565,5	290,0	82,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	814	146	557,0	285,7	82,0	0
dicembre	31	2155	477	451,9	231,8	75,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,42
febbraio	28	4,45
marzo	31	5,17
aprile	15	5,65

maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	5,57
dicembre	31	4,52

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	494	513	636	2688
febbraio	28	414	430	399	2167
marzo	31	172	179	22	891
aprile	15	24	25	0	131
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	146	153	135	890
dicembre	31	477	495	639	2651
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>1726</b>	<b>1796</b>	<b>1831</b>	<b>9418</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
650	826	1301	1664	2359	2475	2689	2337	1707	1047	715	562

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>1831</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>9418</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>277,7</b> %
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>54,0</b> %

(rispetto all'energia primaria totale)

Consumo di energia elettrica effettivo

**939** kWh/anno

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	2548	2548	2548	2774	853	0	0	0
febbraio	28	2302	2302	2302	2505	768	0	0	0
marzo	31	2548	2548	2548	2772	791	0	0	0
aprile	30	2466	2466	2466	2682	720	0	0	0
maggio	31	2548	2548	2548	2769	633	0	0	0
giugno	30	925	925	925	1014	209	0	0	0
luglio	31	0	0	0	15	3	0	0	0
agosto	31	0	0	0	14	3	0	0	0
settembre	30	1541	1541	1541	1680	357	0	0	0
ottobre	31	2548	2548	2548	2770	687	0	0	0
novembre	30	2466	2466	2466	2682	748	0	0	0
dicembre	31	2230	2230	2230	2430	741	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>22124</b>	<b>22124</b>	<b>22124</b>	<b>24108</b>	<b>6511</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out</sub>	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q <sub>W,sys,out,rec</sub>	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q <sub>W,sys,out,cont</sub>	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q <sub>W,gen,out</sub>	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q <sub>W,gen,in</sub>	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q <sub>W,ric,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q <sub>W,dp,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q <sub>W,gen,aux</sub>	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	99,2	-	-	166,8	67,8	240,9	69,9
febbraio	28	92,6	99,2	-	-	167,4	68,0	323,2	73,9
marzo	31	92,6	99,3	-	-	179,8	70,4	2676,6	88,4
aprile	30	92,6	99,3	-	-	191,1	72,5	0,0	92,1
maggio	31	92,6	99,4	-	-	224,2	77,9	0,0	96,0
giugno	30	92,6	98,5	-	-	248,7	81,4	0,0	97,4
luglio	31	0,0	0,0	-	-	272,5	84,4	0,0	0,0
agosto	31	0,0	0,0	-	-	276,2	84,8	0,0	0,0
settembre	30	92,6	99,1	-	-	241,6	80,4	0,0	97,4
ottobre	31	92,6	99,4	-	-	206,9	75,2	3643,6	92,3
novembre	30	92,6	99,3	-	-	184,0	71,2	373,0	77,4
dicembre	31	92,6	99,1	-	-	168,1	68,1	233,3	69,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
----	--

$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	2774	853	325,3	166,8	67,8	0
febbraio	28	2505	768	326,4	167,4	68,0	0
marzo	31	2772	791	350,7	179,8	70,4	0
aprile	30	2682	720	372,6	191,1	72,5	0
maggio	31	2769	633	437,3	224,2	77,9	0
giugno	30	1014	209	485,0	248,7	81,4	0
luglio	31	15	3	531,3	272,5	84,4	0
agosto	31	14	3	538,5	276,2	84,8	0
settembre	30	1680	357	471,0	241,6	80,4	0
ottobre	31	2770	687	403,4	206,9	75,2	0
novembre	30	2682	748	358,8	184,0	71,2	0
dicembre	31	2430	741	327,7	168,1	68,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,25
febbraio	28	3,26
marzo	31	3,51
aprile	30	3,73
maggio	31	4,37
giugno	30	4,85
luglio	31	5,31
agosto	31	5,39
settembre	30	4,71
ottobre	31	4,03
novembre	30	3,59
dicembre	31	3,28

**Legenda simboli**

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

**Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria**

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	853	853	1058	3648
febbraio	28	768	768	712	3115

marzo	31	791	791	95	2883
aprile	30	720	720	0	2677
maggio	31	633	633	0	2655
giugno	30	209	209	0	949
luglio	31	3	3	0	13
agosto	31	3	3	0	13
settembre	30	357	357	0	1583
ottobre	31	687	687	70	2760
novembre	30	748	748	661	3187
dicembre	31	741	741	956	3211
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>6511</b>	<b>6511</b>	<b>3552</b>	<b>26694</b>

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
650	826	1301	1664	2359	2475	2689	2337	1707	1047	715	562

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>3552</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>26694</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>622,9</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>82,9</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>1821</b> kWh/anno

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Nuovo impianto sportivo</b>	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	297,91	m <sup>2</sup>
---	------------	---------	------------------	--------	----------------

**Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	$Q_{p,nren}$ [kWh]	$Q_{p,ren}$ [kWh]	$Q_{p,tot}$ [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1831	7587	9418	6,15	25,47	31,61
Acqua calda sanitaria	3552	23143	26694	11,92	77,68	89,61
Ventilazione	1421	3378	4799	4,77	11,34	16,11
Illuminazione	449	1027	1476	1,51	3,45	4,95
<b>TOTALE</b>	<b>7253</b>	<b>35134</b>	<b>42387</b>	<b>24,35</b>	<b>117,93</b>	<b>142,28</b>

**Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>**

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3719	kWhel/anno	1711	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	E.6 (3)	Superficie utile	297,91	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1831	7587	9418	6,15	25,47	31,61
Acqua calda sanitaria	3552	23143	26694	11,92	77,68	89,61
Ventilazione	1421	3378	4799	4,77	11,34	16,11
Illuminazione	449	1027	1476	1,51	3,45	4,95
<b>TOTALE</b>	<b>7253</b>	<b>35134</b>	<b>42387</b>	<b>24,35</b>	<b>117,93</b>	<b>142,28</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3719	kWhel/anno	1711	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **18331** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **13220** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **71,9** %

Energia elettrica da rete **3719** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata **8831** kWh/anno

### Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	650
Febbraio	826
Marzo	1301
Aprile	1664
Maggio	2359
Giugno	2475
Luglio	2689
Agosto	2337
Settembre	1707
Ottobre	1047
Novembre	715
Dicembre	562
<b>TOTALI</b>	<b>18331</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato  
 Numero di moduli **40**  
 Potenza di picco totale **16000** Wp  
 Superficie utile totale **76,80** m<sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco	$W_{pv}$	<b>400</b>	Wp
Superficie utile	$A_{pv}$	<b>1,92</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	$f_{pv}$	<b>0,80</b>	-
Efficienza nominale		<b>0,21</b>	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	$\gamma$	<b>0,0</b>	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	$\beta$	<b>0,0</b>	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		<b>0,26</b>	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	50,8	650
febbraio	64,6	826
marzo	101,6	1301
aprile	130,0	1664
maggio	184,3	2359
giugno	193,3	2475
luglio	210,1	2689
agosto	182,6	2337
settembre	133,3	1707
ottobre	81,8	1047
novembre	55,8	715
dicembre	43,9	562
<b>TOTALI</b>	<b>1432,1</b>	<b>18331</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$	Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
$E_{el,pv,out}$	Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo