



Parco Nazionale del Gran Paradiso  
via della Rocca 47  
10123 Torino  
tel. 011 8606211  
fax. 011 8121305  
www.pngp.it

C.F. 80002210070  
P. IVA. 03613870017

## PROGETTO PER UN CENTRO VISITATORI NEL PARCO NAZIONALE GRAN PARADISO A CAMPIGLIA SOANA

### LOCALIZZAZIONE

ITALIA	REGIONE PIEMONTE	PROVINCIA DI TORINO	COMUNE DI VALPRATO SOANA
--------	------------------	---------------------	--------------------------

### PROGETTO ESECUTIVO \_ PRIMO LOTTO FUNZIONALE

#### OGGETTO DELL'ELABORATO

*Calcoli esecutivi degli impianti*

#### CODICE ELABORATO

DI06

#### SCALA

-

#### DATA

13.11.09

REV.	DATA	DESCRIZIONE	DIS.TO	REV.TO	APP.TO
00	13.11.09	EMISSIONE	GVR/SFO	MCN	FMO/OBO

D13

#### COMMESSA

PIGNA\_04607

#### FILE

D13\_DI06\_CES\_PIGNA\_ESE\_0

#### DATI PROGETTISTI

Architetto Hermann Kohllöffel Mandatario

Mandanti:

ing. Giuseppe Bongiorno

arch. Benedetto Camerana

Golder Associates srl - Metec&Saggese

ing. Salvatore Calì Quaglia - ing. Margherita Converso

arch. Alessandro Rigazio

arch. Andrea Tonin

#### TIMBRI - FIRME

Ord. Ingg. Prov. TO  
Dott. Ing. SALVATORE CALÌ QUAGLIA  
M. Iscriz. 4913



#### DIRITTI D'AUTORE RISERVATI

#### UFFICIO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Responsabile del Procedimento: arch. Elio Tompetrini  
Responsabile dell'Ufficio Tecnico: arch. Barbara Rosai

#### FIRMA

## INDICE

1.	DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI.....	3
1.1	Dati generali.....	3
1.2	Tipologia apparecchiature principali .....	4
1.3	Caratteristiche tecniche delle reti di distribuzione dei fluidi .....	5
1.4	Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro .....	6
1.5	Carichi termici invernali .....	6
1.6	Impianto idrosanitario .....	6
2.	DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI .....	8
2.1	Protezione delle persone.....	8
2.2	Protezione delle condutture.....	10
2.3	Dimensionamento dei conduttori .....	11
2.4	Identificazione delle condutture elettriche e dei conduttori di neutro e di protezione.....	12
2.5	Norme di esercizio.....	13
2.6	Caratteristiche dei luoghi di installazione.....	13
2.7	Valori d'illuminamento .....	14
2.8	Dimensionamento dei conduttori zone comuni .....	14
2.9	Impianto di terra .....	14
3.	ALLEGATI.....	15

Allegato 1 Verifica termoigrometrica delle strutture di involucro edilizio e  
caratteristiche termiche dei componenti vetrati

Allegato 2 Calcolo dei carichi termici invernali

Allegato 3 Simulazione dell'impianto a collettori solari termici

Allegato 4 Dimensionamento dei radiatori

Allegato 5 Dimensionamento pompe di circolazione

Allegato 6 Verifiche illuminotecniche

Allegato 7 Relazione di verifica e calcolo impianto di protezione fulmini

Allegato 8 Dimensionamento linee e protezioni impianti secondo Norma CEI 64-8

## 1. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Le opere in oggetto saranno realizzate tenendo conto delle condizioni di progetto e delle prescrizioni nel seguito elencate.

Una parte delle indicazioni riportate sono conseguenti al rispetto delle normative vigenti, hanno carattere generale e saranno applicate per la totalità degli impianti.

Sono riportate le tipologie degli impianti previsti per l'ottenimento del risultato richiesto e le relative prestazioni considerate necessarie allo scopo.

Quanto riportato ha la funzione di illustrare le scelte progettuali e di fornire la guida per la realizzazione degli impianti.

### 1.1 Dati generali

Altezza località Campiglia Soana	1338 m s.l.m.
----------------------------------	---------------

#### Località di riferimento **Valprato Soana**

Altezza località	1113 m s.l.m.
Gradi giorno GG	3961
Escursione termica giornaliera estiva	11 °C

#### DATI TERMOIGROMETRICI ESTERNI:

Inverno (Loc. Valprato Soana)	T = - 13 °C
Inverno (valore di progetto)	T = -14 °C (*)
	U.R.= 100%

(\*) tiene conto della differenza di altitudine rispetto alla località di riferimento (circa 200 m)

#### DATI TERMOIGROMETRICI INTERNI:

##### Locali Centro e alloggio custode

Inverno	T = 20 °C + 1 °C
---------	------------------

## Progetto Esecutivo

## ARIA DI ESTRAZIONE

Servizi igienici ciechi estrazione 12 vol/h
Spogliatoi 6 vol/h

COMBUSTIBILE DISPONIBILE	Pellet e legna
	Energia solare

## FLUIDI DISTRIBUITI

Acqua calda prodotta dal generatore di calore	T = 70 ÷ 55 °C
Acqua calda sanitaria	T = 45 °C
Acqua fredda (potabile acquedotto)	T = 10 °C

## LIVELLO SONORO

Livelli sonori all'esterno ed in ambiente	secondo DPCM 1/3/91 e 14/1/97 e 5/12/97
---	---

## 1.2 Tipologia apparecchiature principali

<i>Apparecchiature produzione</i>	<i>Caratteristiche</i>
Caldaie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Caldaia a pellet e legna</li> <li>– Stufe a legna</li> </ul>
Produttori acqua calda sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Collettori solari ad acqua del tipo piano</li> <li>– Caldaia a pellet di integrazione</li> </ul>
Unità di estrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– aspiratori centrifughi - servizi igienici ciechi</li> </ul>

<i>Apparecchiature distribuzione</i>	<i>Caratteristiche</i>
Elementi in campo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– valvole di estrazione aria (servizi igienici);</li> <li>– pannelli radianti a pavimento (locali centro);</li> <li>– radiatori in ghisa a colonne (servizi igienici e alloggio custode);</li> </ul>

## Progetto Esecutivo

Sistema di distribuzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>– collettori di distribuzione - circuito radiatori</li> <li>– collettori di distribuzione - circuito pannelli radianti</li> </ul>
--------------------------	--

**1.3 Caratteristiche tecniche delle reti di distribuzione dei fluidi**

RETI ACQUA IMPIANTO TERMICO	VELOCITA'	Tratti principali	1÷1,2 m/s
		Tratti secondari	0,9 ÷ 0,6 m/s
	TEMPERATURA	radiatori	70 - 55 °C $\Delta t = 15^{\circ}\text{C}$
		Acqua calda pannelli radianti	40 - 32 °C $\Delta t = 8^{\circ}\text{C}$
	PORTATA	Costante	

RETI ACQUA IMPIANTO IDRAULICO	TEMPERATURA	Acqua fredda (d'acquedotto)	10 °C
		Acqua calda sanitaria	45 °C
	MATERIALE	Adduzione acqua fredda e calda sanitaria	Acciaio zincato
		Scarichi acque luride interno edificio	PEAD tipo Geberit
		Scarichi acque luride esterno edificio	PVC da interno
	ISOLAMENTI	Acqua fredda acquedotto	Guaine tipo armaflex antincondensa e rivestimenti in laminato plastico nei locali tecnici e nei tratti a vista
		Acqua calda sanitaria	Guaine tipo armaflex secondo L. 10 e rivestimento in laminato plastico nei locali tecnici e nei tratti a vista

## 1.4 Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro

Per le caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti dell'involucro si veda l'**ALLEGATO 1** del documento "Calcoli esecutivi degli impianti"

## 1.5 Carichi termici invernali

Per il calcolo del fabbisogno di potenza termica dei singoli locali per riscaldamento invernale si veda l'**ALLEGATO 2** e del documento "Calcoli esecutivi degli impianti".

## 1.6 Impianto idrosanitario

### 1.6.1 Rete di adduzione acqua potabile

La rete di adduzione acqua di nuova progettazione corrisponderà ai sottoelencati requisiti:

- garantire l'osservanza delle norme di igiene;
- assicurare la corretta pressione a tutte le utenze;
- essere costituita da componenti realizzati con materiali e caratteristiche idonee;
- assicurare la tenuta verso l'esterno;
- limitare la produzione di rumori e vibrazioni;
- avere le parti non in vista facilmente accessibili per la manutenzione periodica e straordinaria.

La distribuzione di acqua calda avrà origine dal sistema di produzione e accumulo che è a cura dell'impianto di climatizzazione

Le distribuzioni di acqua fredda e calda avranno in ogni punto della erogazione la medesima pressione al fine di evitare sui punti di miscela delle due acque i fenomeni di colpo di ariete.

Tutte le utenze d'acqua disporranno anche nelle più gravose condizioni di esercizio delle portate di progetto di seguito riportate:

- cassetta per vasi all'inglese: 0,10 l/sec.
- lavabo: 0,10 l/sec.
- doccia: 0,15 l/sec.
- lavello: 0,20 l/sec.

Il valore minimo di pressione dinamica preso in considerazione è pari a: 50 kPa per la rubinetteria comune degli apparecchi sanitari;

Il valore di pressione statica massima non sarà superiore a 500 kPa per non sollecitare eccessivamente le rubinetterie di erogazione ed intercettazione.

La quantità massima di acqua erogata dai rubinetti prima che l'acqua calda fluisca alle condizioni di portata e temperatura prescritte, sarà di 1,5 l. Pertanto la rete di acqua calda centralizzata sarà munita di ricircolo.

La temperatura di distribuzione dell'acqua calda sanitaria sarà inferiore ai valori di tolleranza prescritti dalla Legge 10/91.

Il dimensionamento delle reti di adduzione acqua sarà eseguito in conformità alle Norme Idricosanitarie Italiane nonché alle Norme Uni 9182.

Il fabbisogno di acqua potabile verrà fornito dalla rete dell'Acquedotto Municipale che è in grado di assicurare la quantità di acqua e la pressione necessari al buon funzionamento della rete idrica.

L'acqua sarà limpida priva di particelle in sospensione.

Per il sistema di lavaggio autoveicoli, a progetto è previsto che possa essere utilizzata, quando disponibile, l'acqua meteorica.

#### **1.6.2 Rete di scarico acque nere**

La rete di scarico acque usate sarà indipendente dalla rete acque meteoriche e sarà suddivisa dal punto di vista funzionale in settori:

- parte destinata al convogliamento delle acque luride (raccordi, diramazioni, colonne);
- parte destinata alla ventilazione.

Il sistema di scarico sarà realizzato in modo da allontanare le acque usate al fine di evitare pericoli per la salute. Le tubazioni ed i relativi raccordi garantiranno nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas e odori.

La rete di scarico acque usate rispetterà le distanze di sicurezza nei confronti della distribuzione acqua potabile (come indicato nel punto 20.3.5 della UNI 9182).

Il deflusso dell'acqua avverrà per gravità e non occuperà l'intera sezione del tubo, per non generare pressione e depressioni superiori a 250 Pa. Al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle colonne e nei collettori, provvederà la ventilazione primaria.

Tutte le parti della rete di scarico saranno realizzati e installati in modo tale da non determinare, negli ambienti che non siano sede di servizi igienici o di apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori definiti nella UNI-EN 12056.

## 2. DATI DI BASE E CRITERI DI PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

### 2.1 Protezione delle persone

#### 2.1.1 *Sicurezza degli impianti contro i contatti diretti*

Gli impianti in oggetto dovranno garantire la massima sicurezza contro i pericoli derivanti da contatti con parti in tensione (contatti diretti).

Per tale motivo nell'esecuzione degli impianti saranno presi provvedimenti di protezione totale, utilizzando involucri con gradi di protezione non inferiore ad IPXXD per le parti a portata di mano, e non inferiore ad IPXXB per quelle fuori dalla portata di mano.

Nei locali tecnici il grado di protezione sarà non inferiore a IP44.

Sono da considerarsi protezioni aggiuntive contro i contatti diretti gli interruttori differenziali con soglia d'intervento  $\leq 30$  mA.

#### 2.1.2 *Sicurezza degli impianti contro i contatti indiretti*

La protezione contro i contatti indiretti verrà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione (CEI 64-8 art. 413.1). Il sistema elettrico sarà del tipo TN-S.

Le caratteristiche dei dispositivi di protezione e le impedenze dei circuiti devono essere tali che si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione o una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avvenga entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

dove:

$Z_s$  è l'impedenza dell'anello di guasto che comprende la sorgente, il conduttore attivo fino al punto di guasto ed il conduttore di protezione tra il punto di guasto e la sorgente.

La è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione entro il tempo definito dalla Tab. 41A in funzione della tensione nominale  $U_0$  oppure nelle condizioni specificato in 413.1.3.5 entro un tempo convenzionale non superiore a 5 sec; se si usa un interruttore differenziale la è la corrente differenziale nominale  $I_{dn}$ .

$U_0$  è la tensione nominale in c.a. valore efficace tra fase e terra.

Tab. 41A tempi massimi di interruttore per sistemi TN

$U_0(V)$	Tempo di interruzione (S)
120	0,8
230	0,4
400	0,2

Per i circuiti di distribuzione tempi di interruzione convenzionali non superiori ai 5 secondi sono ammessi (art. 413.1.3.5).

Tutte le bandelle equipotenziali di terra interna ai quadri saranno connesse con conduttori giallo-verdi provenienti dal nodo equipotenziale di terra. A dette bandelle equipotenziali di terra faranno capo tutti i PE di impianto sottesi al quadro relativo.

Le sezioni dei conduttori di protezione ( $S_p$ ) non dovranno in ogni caso essere inferiori ai valori riportati nella tabella (CEI 64-8/5):

Sezione dei conduttori di fase S (mm <sup>2</sup> )	Sezione del conduttore di protezione $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Tutte le masse e masse estranee saranno collegate ai nodi principali citati con conduttori isolati g/verdi N07V-K di idonea sezione come prescritto dalle norme CEI 64-8 per 547 e appendice "A".

Da ogni quadro le linee in partenza alle utenze singole e illuminazione saranno con cavi multipolari contenenti il conduttore di terra se transitanti in canaline metalliche o in conduttore N07V-K se contenuti in tubi PVC. Si fa rilevare che dovranno essere inoltre messe a terra come collegamenti equipotenziali principali tutte le masse metalliche suscettibili di introdurre il potenziale zero come tubi metallici per alimentare impianti acqua, gas, quando queste siano a contatto con impianti elettrici realizzati con condutture e/o apparecchiature non a doppio isolamento.

Collegamenti equipotenziali supplementari si dovranno eseguire su tubazioni metalliche entranti e uscenti nel fabbricato.

## **2.2 Protezione delle condutture**

### **2.2.1 Protezione contro le sovracorrenti**

#### Protezione dai sovraccarichi

La protezione dai sovraccarichi è realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici, la cui corrente nominale ( $I_n$ ) deve essere compresa fra la corrente di utilizzo ( $I_b$ ) e la portata del cavo nelle condizioni di esercizio ( $I_z$ )

Anche per le derivazioni dalle dorsali realizzate in cavo di sezione inferiore devono soddisfare le condizioni imposte dalla norma CEI 64-8/4 Art. 433.

Dovranno essere verificate le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

oppure  $I_b \leq I_n \leq 0,9 I_z$  con l'utilizzo dei fusibili

#### Protezione dal cortocircuito

Le condutture devono avere sezione tale da sopportare senza danno il passaggio di correnti elevate per un tempo pari al tempo di intervento della protezione immediatamente a monte di essa; di norma trattasi di tempi inferiori al secondo nei casi peggiori, tali da poter considerare il fenomeno adiabatico.

L'energia passante limitata dagli interruttori scelti, deve verificare la condizione:

$$I^2t < K^2S^2$$

ove :

- *I* è la corrente interessata
- *t* è il tempo di permanenza della corrente
- *K* è un coefficiente che tiene conto delle condizioni ambientali e di posa del cavo
- *S* è la sezione del cavo

Si fa osservare che, in ossequio all'art. 435.1 della norma CEI 64-8, se un unico dispositivo di protezione contro i sovraccarichi risulta in accordo con le prescrizioni riguardanti la protezione contro i sovraccarichi (sez. 433) di una determinata conduttura ed ha un potere d'interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto d'installazione, si considera che esso assicura anche la protezione contro le correnti di cortocircuito del tratto di conduttura situato a valle di quel punto. (Non si deve cioè fare la verifica dell' $I^2t$ ).

## **2.3 Dimensionamento dei conduttori**

L'impresa sarà tenuta prima dell'esecuzione delle opere, a verificare, in funzione degli effettivi carichi installati, il dimensionamento di tutti i conduttori tenendo conto che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottotesi, non deve superare il 4% per le linee di illuminazione e per le linee forza;

- la portata delle linee di distribuzione principali tra quadri, definita secondo criteri stabiliti dalle tabelle CEI UNEL 35024/1, deve essere considerata in funzione del carico contemporaneo richiesto dalle utenze alimentate;
- la corrente di corto circuito a fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

I coefficienti di contemporaneità degli assorbimenti elettrici da considerare saranno:

- impianto illuminazione normale/sicurezza/esterna : 1
- rete distribuzione prese di servizio : 0,25
- utenze tecnologiche centrale termica e ventilazione : 1

## **2.4 Identificazione delle condutture elettriche e dei conduttori di neutro e di protezione**

### **2.4.1 Identificazione dei circuiti e delle condutture mediante colore**

- I cavi utilizzati (FG7R o FG7OR o N07V-K o N1VV-K) saranno del tipo in corda flessibile, non propaganti l'incendio (CEI 20-22 II) se installati entro tubazioni protette.
- Nel caso di posa diretta a parete, si utilizzerà il tipo multipolare con guaina in PVC.
- Le colorazioni dovranno essere :
  1. NERO, MARRONE, GRIGIO – per i conduttori di fase R - S - T
  2. BLU – per il conduttore neutro N  
[PRESCRIZIONE TASSATIVA]
  3. GIALLO-VERDE – per i conduttori di protezione PE\_  
[PRESCRIZIONE TASSATIVA]

### **2.4.2 Identificazione dei circuiti, delle condutture e dei componenti**

Si ricorda che tale argomento è trattato nella Norma CEI 64-8 nella sezione 514 - IDENTIFICAZIONE.

Si faccia attento riferimento a tale sezione: questo aspetto sarà oggetto di verifica accurata il cui esito positivo sarà vincolante per la collaudabilità e per il benessere finale.

## 2.5 Norme di esercizio

- E' consigliato, al fine di mantenere in efficienza i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti (interruttori differenziali) provarne il funzionamento con tasto di prova 1 volta al mese e, una volta l'anno, effettuare la prova di intervento con strumento specifico.
- Non eseguire mai lavori senza prima aver tolto tensione.
- E' vietato, al fine di mantenere il controllo della sicurezza dell'impianto e di tutela della salute delle persone, alterare l'impianto con modifiche che non siano state preventivamente approvate per iscritto e sottoscritte, da un tecnico abilitato ai sensi della Legge 5 marzo 1990, n° 46; per esempio un perito elettrotecnico o ingegnere iscritto al proprio albo professionale.
- E' vietato l'accesso agli impianti da parte di persone non qualificate.
- Ogni modifica sull'impianto deve essere eseguita da personale abilitato ai sensi della Legge 5 marzo 1990, n° 46; alla fine del lavoro, l'esecutore dovrà rilasciare la Dichiarazione di conformità ai sensi della Legge medesima.

## 2.6 Caratteristiche dei luoghi di installazione

Principalmente gli ambienti in cui saranno installati gli impianti sono classificati nel seguente modo:

Centrali tecnologiche e locali tecnici	Ambienti contenenti utenze tecnologiche accessibili e soggetti a influenze esterne (spruzzi di acqua). Norme CEI 64-8 con gradi di protezione $IP \geq 44$ .
Zone comuni, uffici, bar, accettazione	Ambienti ordinari a norme CEI 64-8.
Locale batterie	Ambienti soggetti direttiva ATEX secondo norma EN 50281-1-2 CEI 31-36

	con gradi di protezione $IP \geq 65$ .
--	--

## 2.7 Valori d'illuminamento

I valori d'illuminamento fissati per le varie tipologie di locali sono:

- ufficio: 300 lux
- servizi igienici, spogliatoi: 200 lux
- centro visitatori: 150 lux;
- magazzino, locali tecnici: 150 lux

Si veda **ALLEGATO 4** – *Verifiche illuminotecniche* del documento "Calcoli preliminari degli impianti".

## 2.8 Dimensionamento dei conduttori zone comuni

L'impresa sarà tenuta, prima dell'esecuzione delle opere, a verificare, in funzione degli effettivi carichi installati, il dimensionamento di tutti i conduttori tenendo conto che:

- la caduta di tensione a fondo linea, con tutti i carichi ad essa sottotesi, non deve superare il 4% per le linee di illuminazione e per le linee forza;
- la portata delle linee di distribuzione principali tra quadri, definita secondo criteri stabiliti dalle tabelle CEI UNEL 35024/1, deve essere considerata in funzione del carico contemporaneo richiesto dalle utenze alimentate;
- la corrente di corto circuito a fondo linea deve risultare di valore sufficientemente elevato a fare intervenire il dispositivo automatico di protezione.

## 2.9 Impianto di terra

Verrà realizzato un impianto di costituito da una corda in rame interrata, corredata da dispersori a puntazza in acciaio zincato; detti elementi disperdenti saranno posti in opera lungo il perimetro dell'edificio.

Verranno collegate a terra le masse interne e le masse estranee (tubazioni dell'acqua e del gas entranti) ed i collegamenti strutturali interni; i nuovi elementi disperdenti dovranno essere allacciati a quelli esistenti.

Tale rete farà capo ad un nodo equipotenziale di fabbricato sarà eseguita secondo le norme CEI 64-8, CEI 11-1 e CEI 64-12.

Occorrerà e sarà a carico dell'Appaltatore o assuntore del lavoro, misurare il valore di resistenza di terra dell'impianto realizzato.

I collegamenti di equipotenzializzazione delle masse metalliche e masse estranee dovranno essere eseguiti a regola d'arte ponendo particolare cura alle giunzioni e/o derivazioni con materiali metallici diversi che non dovranno essere sede di corrosioni e/o interruzioni future. Tutte le masse entranti nel nuovo fabbricato dovranno essere collegate al dispersore in modo visibile con conduttori giallo/verdi di adeguata sezione. Qualora, nel prosieguo dell'esecuzione dell'opera architettonica, le derivazioni di messa a terra ed equipotenzializzazione di masse o strutture metalliche non potessero più essere visibili; sarà compito dell'Appaltatore produrre documentazione fotografica attestante l'avvenuta esecuzione delle connessioni a regola d'arte. I pozzetti, sul tratto di dispersore esterno, saranno ispezionabili per poter parzializzare l'impianto e predisporre dei punti di misura.

### **3. ALLEGATI**

**ALLEGATO 1**

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA DELLE STRUTTURE DI INVOLUCRO EDILIZIO  
E CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI VETRATI**

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muro perimetrale p. seminterrato**

Codice struttura

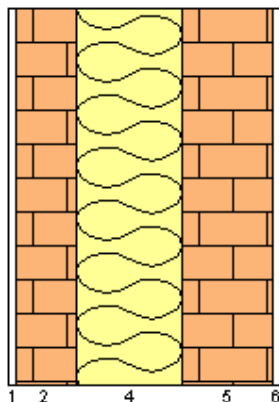
**M1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80	0,590	7,375	1600	28,571	28,571	0,136
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,0	733333 3	2700	0,000	0,000	0,000
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	140	0,040	0,286	30	200,000	200,000	3,500
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120	0,680	5,667	1600	28,571	28,571	0,176
6	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]

**360**

Massa superficiale [kg/m²]

**324**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,248**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,032****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 66 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 612 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muro vs intercapedine e deposito seminterrato**

Codice struttura

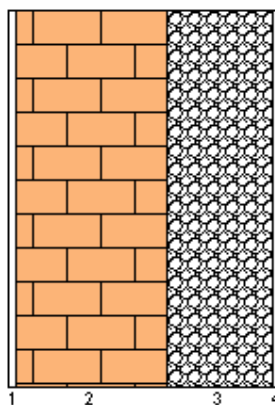
**M2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	200	0,430	2,150	870	40,000	40,000	0,465
3	Fibre di cellulosa (CasaClima)	140	0,040	0,286	50	66,667	66,667	3,500
4	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**360**

Massa superficiale [kg/m²]

**181**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,238**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,196****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 5 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 619 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

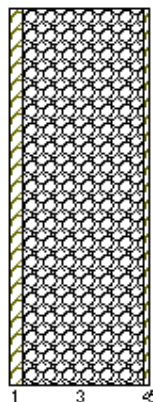
Tipo di struttura: **Muro-Copertura Pigna**

Codice struttura

**M3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Legno di abete flusso parall. alle fibre	18	0,180	10,000	450	4,651	6,250	0,100
2	Barriera vapore foglio di alluminio ( > .08 mm)	0,1	220,0	220000 0	2700	0,000	0,000	0,000
3	Fibre di cellulosa (CasaClima)	160	0,040	0,250	50	40,000	40,000	4,000
4	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	8	0,140	17,500	800	2,703	2,703	0,057
5	Polipropilene	0,5	0,220	440	910	0,020	0,020	0,002

Spessore totale [mm]

**187**Massa superficiale [kg/m<sup>2</sup>]**23**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]****0,229**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]****4,361****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 55 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 860 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muro Pigna p. terra**

Codice struttura

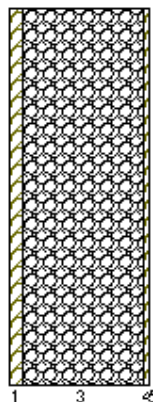
**M4**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Legno di abete flusso parall. alle fibre	18	0,180	10,000	450	4,651	6,250	0,100
2	Barriera vapore foglio di alluminio ( > .08 mm)	0,1	220,0	220000	2700	0,000	0,000	0,000
3	Fibre di cellulosa (CasaClima)	160	0,040	0,250	50	66,667	66,667	4,000
4	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	8	0,140	17,500	800	2,703	2,703	0,057
5	Polipropilene	0,5	0,220	440	910	0,020	0,020	0,002

Spessore totale [mm]

**187**

Massa superficiale [kg/m²]

**23**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,229**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,361****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 50 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 626 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Porta in legno verso esterno**

Codice struttura

**M5**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10	0,120	12,000	450	0,311	0,935	0,083
2	Aria non ventilata (fl.orizz.)	10	0,067	6,667	0	200,000	200,000	0,150
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10	0,120	12,000	450	0,311	0,935	0,083

Spessore totale [mm]

**30**

Massa superficiale [kg/m²]

**9**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****1,928**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****0,519****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1219	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 87 [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Porta in legno vs loc non risc.**

Codice struttura

**M6**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10	0,120	12,000	450	0,311	0,935	0,083
2	Aria non ventilata (fl.orizz.)	10	0,067	6,667	0	200,000	200,000	0,150
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10	0,120	12,000	450	0,311	0,935	0,083

Spessore totale [mm]

**30**

Massa superficiale [kg/m²]

**9**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**7,692****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****1,734**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,130****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****0,577****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-0,2	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 61 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a \_\_\_\_\_ [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muro controterra p. seminter**

Codice struttura

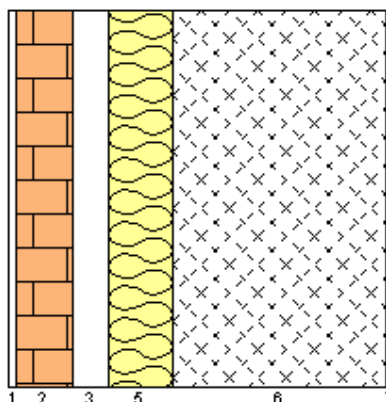
**M7**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	80	0,430	5,375	870	40,000	40,000	0,186
3	Aria non ventilata (fl.orizz.)	50	0,278	5,556	0	1000,000	1000,000	0,180
4	Barriera vapore foglio di alluminio ( > .08 mm)	0,1	220,0	220000 0	2700	0,000	0,000	0,000
5	Fibra di vetro - Pannello semirigido	90	0,040	0,444	30	200,000	200,000	2,250
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	300	0,800	2,667	1600	2,000	3,333	0,375
7	Impermeabilizzazione con bitume	1	0,170	170	1200	0,004	0,004	0,006

Spessore totale [mm]

**531**

Massa superficiale [kg/m²]

**554**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,311**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****3,213****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	7,5	1036
Estiva (luglio)	18,4	1163	7,5	1036

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 22 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 926 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muratura da locale non riscaldato verso l'esterno**

Codice struttura

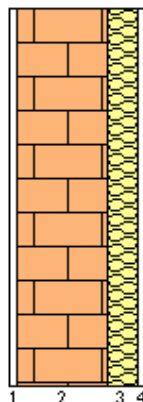
**M9**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120	0,680	5,667	1600	28,571	28,571	0,176
3	Fibra di vetro - Pannello semirigido	40	0,040	1,000	30	200,000	200,000	1,000
4	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**180**

Massa superficiale [kg/m²]

**193**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,711**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****1,407****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 20 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 95 [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 926 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Muratura da locale non riscaldato verso l'esterno**

Codice struttura

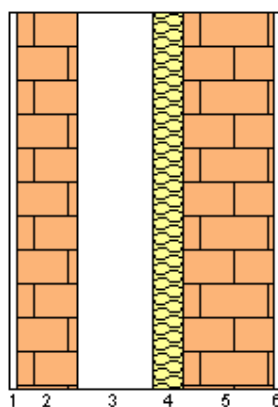
**M10**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80	0,590	7,375	1600	28,571	28,571	0,136
3	Aria non ventilata (fl.ascend.)	100	0,625	6,250	0	2000,000	2000,000	0,160
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	40	0,040	1,000	30	200,000	200,000	1,000
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	120	0,680	5,667	1600	28,571	28,571	0,176
6	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**360**

Massa superficiale [kg/m²]

**321**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**7,692**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,587**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,130**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****1,703****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1375	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 22 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 1898 [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 926 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento p. seminterrato**

Codice struttura

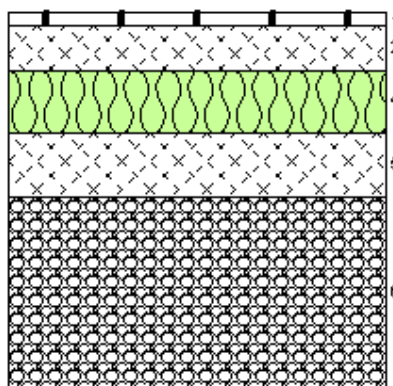
**P1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimento in legno	20	0,220	11,000	850	3,333	3,333	0,091
2	Sottofondo di cemento magro	70	0,900	12,857	1800	6,667	6,667	0,078
3	Tubo del pannello - Y003	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso in lastre termocompresse	100	0,040	0,400	20	4,444	4,444	2,500
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100	1,010	10,100	1800	2,000	3,333	0,099
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300	1,200	4,000	1700	40,000	40,000	0,250

Spessore totale [mm]

**590**

Massa superficiale [kg/m²]

**835**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,307**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****3,260****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	7,5	1036
Estiva (luglio)	18,4	1163	7,5	1036

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 13 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 926 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**DATI PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.**

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento p. seminterrato**

Codice struttura

**P1****Piano interrato**

Area del pavimento	126,00	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	45,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	0,300	m
Conduttività termica del terreno	3,50	W/mK
Profondità interrimento	3,000	m
Codice parete controterra	M7	
- Trasm.U Potenza (controterra)	0,248	W/m <sup>2</sup> K
- Trasm.UNI EN 832 (controterra)	0,246	W/m <sup>2</sup> K
- Trasm.UNI 10344 (controterra)	0,247	W/m <sup>2</sup> K

**Trasmittanza pavimento**

Trasm.U Potenza (controterra)	0,224	W/m <sup>2</sup> K
Trasm.UNI EN 832 (controterra)	0,222	W/m <sup>2</sup> K
Trasm.UNI 10344 (controterra)	0,226	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento vs Loc no Risc**

Codice struttura

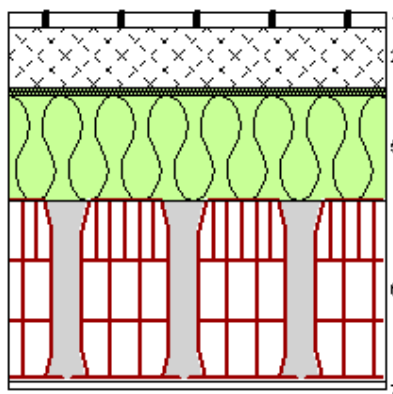
**P2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimento in legno	20	0,220	11,000	850	3,333	3,333	0,091
2	Sottofondo di cemento magro	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Tubo del pannello - Y003	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso per R982	10	0,040	4,000	30	3,333	3,333	0,250
5	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	140	0,040	0,286	30	2,667	2,667	3,500
6	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280
7	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**500**

Massa superficiale [kg/m²]

**520**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**5,882****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,219**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,170****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,564****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-0,2	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 243 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 902 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento vs esterno**

Codice struttura

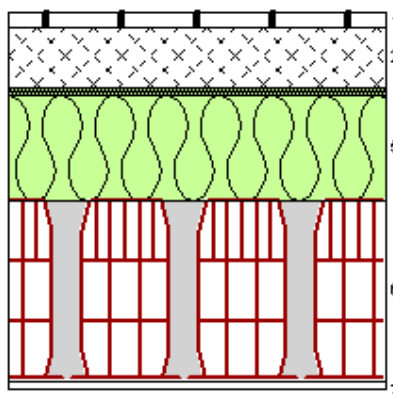
**P3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimento in legno	20	0,220	11,000	850	3,333	3,333	0,091
2	Sottofondo di cemento magro	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Tubo del pannello - Y003	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso per R982	10	0,040	4,000	30	3,333	3,333	0,250
5	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	140	0,040	0,286	30	2,667	2,667	3,500
6	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280
7	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**500**

Massa superficiale [kg/m²]

**520**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,224**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,466****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 19 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 862 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

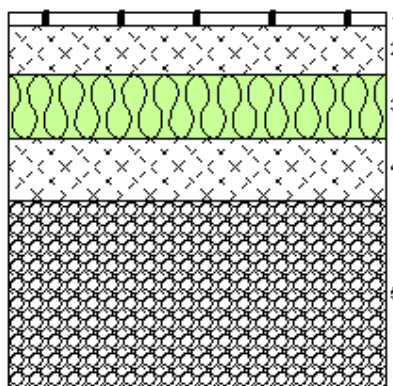
Tipo di struttura: **Pavimento servizi p. seminterrato**

Codice struttura

**P4**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Piastrelle in ceramica	20	1,000	50,000	2300	1,000	1,000	0,020
2	Sottofondo di cemento magro	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	100	0,040	0,400	30	2,667	2,667	2,500
4	C.i.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100	1,010	10,100	1800	2,000	3,333	0,099
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300	1,200	4,000	1700	40,000	40,000	0,250

Spessore totale [mm]

**600**Massa superficiale [kg/m<sup>2</sup>]**883**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]****0,313**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]****3,200****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	7,5	1036
Estiva (luglio)	18,4	1163	7,5	1036

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 924 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**DATI PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.**

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento servizi p. seminterrato**

Codice struttura

**P4****Piano interrato**

Area del pavimento	126,00	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	45,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	0,300	m
Conduttività termica del terreno	3,50	W/mK
Profondità interrimento	3,000	m
Codice parete controterra	M8	
- Trasm.U Potenza (controterra)	0,247	W/m <sup>2</sup> K
- Trasm.UNI EN 832 (controterra)	0,245	W/m <sup>2</sup> K
- Trasm.UNI 10344 (controterra)	0,247	W/m <sup>2</sup> K

**Trasmittanza pavimento**

Trasm.U Potenza (controterra)	0,227	W/m <sup>2</sup> K
Trasm.UNI EN 832 (controterra)	0,225	W/m <sup>2</sup> K
Trasm.UNI 10344 (controterra)	0,229	W/m <sup>2</sup> K

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento vs Loc no Risc**

Codice struttura

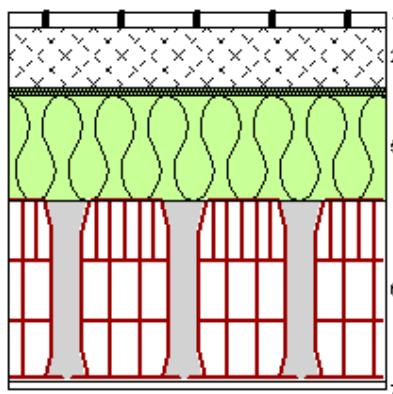
**P6**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimento in legno	20	0,220	11,000	850	3,333	3,333	0,091
2	Sottofondo di cemento magro	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Tubo del pannello - Y003	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso per R982	10	0,040	4,000	30	3,333	3,333	0,250
5	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	140	0,040	0,286	30	2,667	2,667	3,500
6	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280
7	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**500**

Massa superficiale [kg/m²]

**520**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**5,882****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,219**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,170****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,564****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-0,2	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 243 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 902 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento vs esterno**

Codice struttura

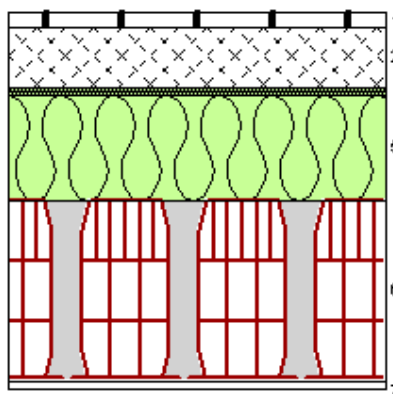
**P7**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m²K]	$\rho$ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimento in legno	20	0,220	11,000	850	3,333	3,333	0,091
2	Sottofondo di cemento magro	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Tubo del pannello - Y003	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso per R982	10	0,040	4,000	30	3,333	3,333	0,250
5	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	140	0,040	0,286	30	2,667	2,667	3,500
6	Solaio tipo predalles	240	0,857	3,571	1479	22,222	22,222	0,280
7	Intonaco di calce e gesso	10	0,700	70,000	1400	18,182	18,182	0,014

Spessore totale [mm]

**500**

Massa superficiale [kg/m²]

**520**Conduttanza unitaria  
superficiale interna**5,882**Conduttanza unitaria  
superficiale esterna**13,909****TRASMITTANZA  
TOTALE [W/m²K]****0,224**Resistenza unitaria  
superficiale interna**0,170**Resistenza unitaria  
superficiale esterna**0,072****RESISTENZA TERMICA  
TOTALE [m²K/W]****4,466****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 19 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m²]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 862 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.**

secondo UNI EN 832 - UNI 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

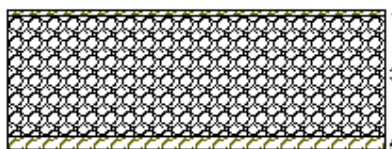
Tipo di struttura: **Copertura Pigna**

Codice struttura

**S1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	$\lambda$ [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Polipropilene	0,5	0,220	440	910	0,020	0,020	0,002
2	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	8	0,140	17,500	800	2,703	2,703	0,057
3	Fibre di cellulosa (CasaClima)	160	0,040	0,250	50	66,667	66,667	4,000
4	Barriera vapore foglio di alluminio ( > .08 mm)	0,1	220,0	220000 0	2700	0,000	0,000	0,000
5	Legno di abete flusso parall. alle fibre	18	0,180	10,000	450	4,651	6,250	0,100

Spessore totale [mm]	<b>187</b>	Conduttanza unitaria superficiale interna	<b>10,000</b>	Resistenza unitaria superficiale interna	<b>0,100</b>
		Conduttanza unitaria superficiale esterna	<b>13,909</b>	Resistenza unitaria superficiale esterna	<b>0,072</b>
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	<b>23</b>	<b>TRASMITTANZA TOTALE [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>0,231</b>	<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE [m<sup>2</sup>K/W]</b>	<b>4,331</b>

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1285	-4,5	344
Estiva (luglio)	18,4	1163	18,4	1359

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 55 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a \_\_\_\_\_ [g/m<sup>2</sup>]  
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 860 [Pa]

## Simbologia

s Spessore dello strato  
 $\lambda$  Conduttività  
 C Conduttanza  
 $\rho$  Massa volumica

$\delta a$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%  
 $\delta u$  Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%  
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna  
 Te Temperatura esterna  
 Pi Pressione parziale interna  
 Pe Pressione parziale esterna

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PT 225x80

Codice componente: F1

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,98	0,82	4,90	1,49	0,90	0,08	1,440

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,65

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,54

Considerando inoltre 6,10 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK  
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,58

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,71

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PT 225x100

Codice componente: F2

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,37	0,88	5,30	1,49	0,90	0,08	1,449

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,65

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,54

Considerando inoltre 6,50 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK  
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,60

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,68

Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PT 145x225

Codice componente: F3

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,56	0,70	6,60	1,49	0,90	0,08	1,526

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,63

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,58

Considerando inoltre 7,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK  
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,59

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,69

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre romboidali

Codice componente: F4

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	0,90	0,66	3,80	1,49	0,90	0,08	1,436

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,65

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,53

Considerando inoltre 5,00 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK  
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,59

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,69

Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Vetrate a tutt'altezza

Codice componente: F5

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	2,56	0,70	6,60	1,49	0,90	0,08	1,526

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,63

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,58

Considerando inoltre 7,40 m di ponte termico con KI = 0,05 W/mK  
si ottiene:

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,59

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,69

Simbologia:

Ag Area del vetro  
Af Area del telaio  
Lg Perimetro della superficie vetrata  
Ug Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato  
Uf Trasmittanza termica del telaio  
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)  
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PINT VO3

Codice componente: F6

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,53	0,93	5,68	1,50	1,50	0,08	1,685

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,60

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,68

## Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE  
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PINT V04

Codice componente: F7

Nr.	Ag m <sup>2</sup>	Af m <sup>2</sup>	Lg m	Ug W/m <sup>2</sup> K	Uf W/m <sup>2</sup> K	UI W/mK	Uw W/m <sup>2</sup> K
1	1,53	0,93	5,68	1,50	1,50	0,08	1,685

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m<sup>2</sup>K/W)**

0,60

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m<sup>2</sup>K)**

1,68

## Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE**  
**DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**  
secondo UNI EN 832 - UNI EN ISO 10077 e UNI 6946

Tipo componente: Finestre PINT V09

Codice componente: F8

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	UI W/mK	Uw W/m²K
1	0,90	0,66	3,80	1,50	1,50	0,08	1,695

Resistenza unitaria  
superficiale interna

0,138

Conduttanza unitaria  
superficiale interna

7,27

Resistenza unitaria  
superficiale esterna

0,077

Conduttanza unitaria  
superficiale esterna

12,94

**RESISTENZA TERMICA  
TOTALE (m²K/W)**

0,59

**TRASMITTANZA  
TOTALE (W/m²K)**

1,69

## Simbologia:

Ag	Area del vetro
Af	Area del telaio
Lg	Perimetro della superficie vetrata
Ug	Trasmittanza termica centrale dell' elemento vetrato
Uf	Trasmittanza termica del telaio
UI	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	Trasmittanza termica totale del serramento

## **ALLEGATO 2**

### **CALCOLO DEI CARICHI TERMICI INVERNALI**

---

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA DEI SINGOLI LOCALI  
PER RISCALDAMENTO INVERNALE**

**Calcolo con vicini presenti**

**secondo UNI EN 12831**

---

**Verifica di rispondenza alla Legge 10/91 e DPR 412/93**

---

Edificio	: Centro Visitatori nel Parco Nazionale del Gran Paradiso Campiglia Soana
Committente	: Parco Nazionale Gran Paradiso Via della Rocca, 47 - 10123 Torino
Progettista	: Golder Associates S.r.l. Via A.Banfo, 43 Torino.

---

**Dati climatici della località:**

Comune	:	VALPRATO SOANA	
Provincia	:	TO	
Altitudine	:	1113	m slm
Gradi giorno	:	3961	
Zona climatica	:	F	
Velocità max del vento	:	4	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-14,0	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	34,0	°C

---

**Coefficienti di esposizione:**

Nord = 1,20	
Nord-Ovest = 1,15	Nord-Est = 1,20
Ovest = 1,10	Est = 1,15
Sud-Ovest = 1,05	Sud-Est = 1,10
Sud = 1,00	

---

**POTENZA****2 - 1 SOGGIORNO CUSTODE - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 26,00 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
F7 Finestre PINT V04			1,75	2,46	-14,0	SE 1,10	161
F6 Finestre PINT VO3			1,75	2,46	-14,0	SE 1,10	161
M1 Muro perimetrale p. seminterrato			0,25	7,10	-14,0	SE 1,10	66
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	26,00	-14,0	OR 1,00	194
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	15,77	-14,0	1,00	129
Trasmissione:			Sup. =	53,79		Pt =	711
Ventilazione: 70,2 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	406
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>1117</b>

**3 - 1 INGRESSO CUSTODE - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 8,40 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	8,40	-14,0	OR 1,00	63
Trasmissione:			Sup. =	8,40		Pt =	63
Ventilazione: 22,7 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	131
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>194</b>

**4 - 1 BAGNO CUSTODE - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 6,90 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P4 Pavimento servizi p. seminterrato			0,23	6,90	-14,0	OR 1,00	54
M7 Muro controterra p. seminter			0,25	8,64	-14,0	1,00	73
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	5,86	-14,0	NO 1,15	55
Trasmissione:			Sup. =	21,40		Pt =	182
Ventilazione: 18,6 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	108
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>290</b>

**5 - 1 ACCOGLIENZA P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 4,00 m

Sup. pianta = 43,60 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	27,83	-14,0	OR 1,00	218
F5 Vetrate a tutt'altezza			1,77	33,70	-14,0	SO 1,05	2129
M4 Muro Pigna p. terra			0,23	0,30	-14,0	SO 1,05	2
F4 Finestre romboidali			1,75	1,56	-14,0	SE 1,10	102
M3 Muro-Copertura Pigna			0,23	29,46	-14,0	SE 1,10	253
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	21,60	-14,0	1,00	176

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
S1 Copertura Pigna			0,23	48,14	-14,0	OR 1,00	376
P3 Pavimento vs esterno			0,23	15,77	-14,0	OR 1,00	123
Trasmissione:			Sup. =	178,36		Pt =	3379
Ventilazione: 174,4 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	1008
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>4387</b>

**6 - 1 BOOKSHOP P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 3,82 m

Sup. pianta = 48,57 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	48,57	-14,0	OR 1,00	380
F4 Finestre romboidali			1,75	1,56	-14,0	SE 1,10	102
M3 Muro-Copertura Pigna			0,23	29,46	-14,0	SE 1,10	253
S1 Copertura Pigna			0,23	49,28	-14,0	OR 1,00	385
Trasmissione:			Sup. =	128,87		Pt =	1120
Ventilazione: 185,5 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	1072
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>2192</b>

**7 - 1 BAR P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 4,54 m

Sup. pianta = 51,48 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F4 Finestre romboidali			1,75	3,13	-14,0	SE 1,10	205
M3 Muro-Copertura Pigna			0,23	28,00	-14,0	SE 1,10	241
F4 Finestre romboidali			1,75	1,56	-14,0	OR 1,00	93
S1 Copertura Pigna			0,23	61,03	-14,0	OR 1,00	477
P3 Pavimento vs esterno			0,23	15,00	-14,0	OR 1,00	117
Trasmissione:			Sup. =	108,72		Pt =	1133
Ventilazione: 233,7 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	1351
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>2484</b>

**8 - 1 AULA P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 4,01 m

Sup. pianta = 38,10 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M3 Muro-Copertura Pigna			0,23	30,00	-14,0	SE 1,10	258
F4 Finestre romboidali			1,75	1,56	-14,0	OR 1,00	93
S1 Copertura Pigna			0,23	28,12	-14,0	OR 1,00	220
Trasmissione:			Sup. =	59,68		Pt =	571
Ventilazione: 152,8 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	883
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>1454</b>

**9 - 1      LABORATORIO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 3,41 m

Sup. pianta = 35,48 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
F4 Finestre romboidali			1,75	1,56	-14,0	SE 1,10	102
M3 Muro-Copertura Pigna			0,23	25,04	-14,0	SE 1,10	215
S1 Copertura Pigna			0,23	24,72	-14,0	OR 1,00	193
F5 Vetrate a tutt'altezza			1,77	29,00	-14,0	NE 1,20	2094
M4 Muro Pigna p. terra			0,23	0,50	-14,0	NE 1,20	5
Trasmissione:			Sup. =	80,82		Pt =	2609
Ventilazione: 121,0 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	699
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>3308</b>

**10 - 1      CORRIDOIO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 4,09 m

Sup. pianta = 21,10 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
F5 Vetrate a tutt'altezza			1,77	13,00	-14,0	NE 1,20	939
M4 Muro Pigna p. terra			0,23	0,55	-14,0	NE 1,20	5
S1 Copertura Pigna			0,23	60,98	-14,0	OR 1,00	477
Trasmissione:			Sup. =	74,53		Pt =	1421
Ventilazione: 86,3 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	499
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>1920</b>

**11 - 1      RIPOSTIGLIO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 4,15 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P2 Pavimento vs Loc no Risc			0,22	4,15	-8,0	OR 1,00	26
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	6,67	-14,0	N 1,20	65
Trasmissione:			Sup. =	10,82		Pt =	91
Ventilazione: 10,0 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	58
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>149</b>

**12 - 1      ANTIBAGNO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 2,86 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	2,86	-14,0	OR 1,00	22
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	3,26	-14,0	N 1,20	32
Trasmissione:			Sup. =	6,12		Pt =	54
Ventilazione: 6,9 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	40
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>94</b>

**13 - 1 BAGNO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 3,34 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	3,34	-14,0	OR 1,00	26
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	4,34	-14,0	N 1,20	42
Trasmissione:			Sup. =	7,68		Pt =	68
Ventilazione: 8,0 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	46
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>114</b>

**14 - 1 WC P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 1,59 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,59	-14,0	OR 1,00	12
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	4,01	-14,0	1,00	33
Trasmissione:			Sup. =	5,60		Pt =	45
Ventilazione: 3,8 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	22
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>67</b>

**15 - 1 WC P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 1,62 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,62	-14,0	OR 1,00	13
Trasmissione:			Sup. =	1,62		Pt =	13
Ventilazione: 3,9 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	23
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>36</b>

**16 - 1 BAGNO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 3,69 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,36	-14,0	OR 1,00	11
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	4,13	-14,0	1,00	34
Trasmissione:			Sup. =	5,49		Pt =	45
Ventilazione: 8,9 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	51
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>96</b>

**17 - 1 ANTIBAGNO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 4,81 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,50	-14,0	OR 1,00	12
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	4,39	-14,0	1,00	36
Trasmissione:			Sup. =	5,89		Pt =	48
Ventilazione: 11,5 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	66
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>114</b>

**18 - 1 BAGNO P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 3,66 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,50	-14,0	OR 1,00	12
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	3,96	-14,0	1,00	32
Trasmissione:			Sup. =	5,46		Pt =	44
Ventilazione: 8,8 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	51
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>95</b>

**19 - 1 WC P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 1,69 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P3 Pavimento vs esterno			0,23	1,50	-14,0	OR 1,00	12
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	3,98	-14,0	1,00	32
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	2,18	-14,0	1,00	18
Trasmissione:			Sup. =	7,66		Pt =	62
Ventilazione: 4,1 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	24
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>86</b>

**20 - 1 WC P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,40 m

Sup. pianta = 1,71 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 4,1 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	24
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>24</b>

**21 - 1 SCALA P. TERRA - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,50 m

Sup. pianta = 9,00 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
M1 Muro perimetrale p. seminterrato			0,25	18,00	-14,0	N 1,20	184
M5 Porta in legno verso esterno			2,05	2,03	-14,0	NE 1,20	170
M1 Muro perimetrale p. seminterrato			0,25	2,97	-14,0	NE 1,20	30
Trasmissione:			Sup. =	23,00		Pt =	384
Ventilazione: 22,5 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	130
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>514</b>

**22 - 1 UFFICIO P. SEMINTERRATO - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 22,00 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
F7 Finestre PINT V04			1,75	2,46	-14,0	SE 1,10	161
F6 Finestre PINT VO3			1,75	2,46	-14,0	SE 1,10	161
M1 Muro perimetrale p. seminterrato			0,25	4,56	-14,0	SE 1,10	43
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	16,79	-14,0	1,00	137
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	22,00	-14,0	OR 1,00	165
Trasmissione:			Sup. =	48,27		Pt =	667
Ventilazione: 59,4 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	343
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>1010</b>

**23 - 1 INGRESSO UFFICIO P. SEMINTER. - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 2,04 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	5,16	-14,0	1,00	42
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	2,04	-14,0	OR 1,00	15
Trasmissione:			Sup. =	7,20		Pt =	57
Ventilazione: 5,5 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	32
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>89</b>

**24 - 1 BAGNO UFFICIO P. SEMINTER. - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 3,02 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	3,02	-14,0	OR 1,00	23
Trasmissione:			Sup. =	3,02		Pt =	23
Ventilazione: 8,2 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	47
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>70</b>

**25 - 1 MAGAZZINO P.SEMINT - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 7,50 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	7,50	-14,0	OR 1,00	56
M5 Porta in legno verso esterno			2,05	2,46	-14,0	SE 1,10	189
M1 Muro perimetrale p. seminterrato			0,25	5,02	-14,0	SE 1,10	47
Trasmissione:			Sup. =	14,98		Pt =	292
Ventilazione: 20,3 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	117
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>409</b>

**26 - 1 SPOLGLIATOIO P.SEMINT - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 3,60 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	3,60	-14,0	OR 1,00	27
Trasmissione:			Sup. =	3,60		Pt =	27
Ventilazione: 9,7 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	56
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>83</b>

**27 - 1 BAGNO SPOGLIATOIO P.SEM - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 3,70 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	3,70	-14,0	OR 1,00	28
Trasmissione:			Sup. =	3,70		Pt =	28
Ventilazione: 10,0 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	58
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>86</b>

**28 - 1 CORRIDOIO P. SEMINTER. - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 12,00 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	19,06	-14,0	1,00	156
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	12,00	-14,0	OR 1,00	90
M5 Porta in legno verso esterno			2,05	1,89	-14,0	1,00	132
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	1,35	-14,0	1,00	11
Trasmissione:			Sup. =	34,30		Pt =	389
Ventilazione: 32,4 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	187
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>576</b>

**29 - 1 SCALA P. SEMINTER. - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 6,00 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
M2 Muro vs intercapedine e deposito seminterrato			0,24	27,98	-14,0	1,00	228
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	6,00	-14,0	OR 1,00	45
Trasmissione:			Sup. =	33,98		Pt =	273
Ventilazione: 16,2 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	94
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>367</b>

**30 - 1 CORRIDOIO P. SEMINTERRATO - TUTTI I LOCALI**

Altezza = 2,70 m

Sup. pianta = 2,94 m<sup>2</sup>

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m <sup>2</sup> K	Sup. m <sup>2</sup>	T est. °C	esp. ce	Pd W
P1 Pavimento p. seminterrato			0,22	2,94	-14,0	OR 1,00	22
Trasmissione:			Sup. =	2,94		Pt =	22
Ventilazione: 7,9 m <sup>3</sup> x 0,5 V/h x 0,34 x 34,0 °C x 1,000						Pv =	46
<b>Totale:</b>						<b>Pg =</b>	<b>68</b>

**Totali della zona 1 TUTTI I LOCALI**

Trasmissione:

Pt = 13821

Ventilazione:

Pv = 7672

Totale:

Pg = 21493

**Riassunto locali****Coefficiente di sicurezza assunto: 1,15**

Nr.	zona	Descrizione	Pt	Potenza W		Pgc
				Pv	Pg x 1,15 =	
2	1	SOGGIORNO CUSTODE	711	406	1117	1285
3	1	INGRESSO CUSTODE	63	131	194	223
4	1	BAGNO CUSTODE	182	108	290	334
5	1	ACCOGLIENZA P. TERRA	3379	1008	4387	5045
6	1	BOOKSHOP P. TERRA	1120	1072	2192	2521
7	1	BAR P. TERRA	1133	1351	2484	2857
8	1	AULA P. TERRA	571	883	1454	1672
9	1	LABORATORIO P. TERRA	2609	699	3308	3804
10	1	CORRIDOIO P. TERRA	1421	499	1920	2208
11	1	RIPOSTIGLIO P. TERRA	91	58	149	171
12	1	ANTIBAGNO P. TERRA	54	40	94	108
13	1	BAGNO P. TERRA	68	46	114	131
14	1	WC P. TERRA	45	22	67	77
15	1	WC P. TERRA	13	23	36	41
16	1	BAGNO P. TERRA	45	51	96	110
17	1	ANTIBAGNO P. TERRA	48	66	114	131
18	1	BAGNO P. TERRA	44	51	95	109
19	1	WC P. TERRA	62	24	86	99
20	1	WC P. TERRA	0	24	24	28
21	1	SCALA P. TERRA	384	130	514	591
22	1	UFFICIO P. SEMINTERRATO	667	343	1010	1162
23	1	INGRESSO UFFICIO P. SEMINTER.	57	32	89	102
24	1	BAGNO UFFICIO P. SEMINTER.	23	47	70	81
25	1	MAGAZZINO P.SEMINT	292	117	409	470
26	1	SPOGLIATOIO P.SEMINT	27	56	83	95
27	1	BAGNO SPOGLIATOIO P.SEM	28	58	86	99
28	1	CORRIDOIO P. SEMINTER.	389	187	576	662
29	1	SCALA P. SEMINTER.	273	94	367	422
30	1	CORRIDOIO P. SEMINTERRATO	22	46	68	78
TUTTI I LOCALI			- Totali:	13821	7672 21493	24717

Potenza termica per trasmissione:

Pt totale 13821 W

Potenza termica per ventilazione:

Pv totale 7672 W

Potenza termica totale:

Pg totale 21493 W

Potenza termica corretta (+ 15 % )

Pgc totale 24717 W

## RIASSUNTO DELLE DISPERSIONI DEI LOCALI.

### Dispersioni dei componenti finestrati.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F4	Finestre romboidali	1,75	10,93	-14,0	T	697	5,0
F5	Vetrate a tutt'altezza	1,77	75,70	-14,0	T	5162	37,3
F6	Finestre PINT VO3	1,75	4,92	-14,0	T	322	2,3
F7	Finestre PINT V04	1,75	4,92	-14,0	T	322	2,3
<b>Totale:</b>			<b>96,47 m²</b>			<b>6503 W</b>	<b>47,1</b>

### Dispersioni delle strutture.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	Muro perimetrale p. seminterrato	0,25	37,65	-14,0	T	370	2,7
M2	Muro vs intercapedine e deposito seminterrato	0,24	150,49	-14,0	T	1258	9,1
M3	Muro-Copertura Pigna	0,23	141,96	-14,0	T	1220	8,8
M4	Muro Pigna p. terra	0,23	1,35	-14,0	T	12	0,1
M5	Porta in legno verso esterno	2,05	6,38	-14,0	T	491	3,6
M7	Muro controterra p. seminter	0,25	8,64	-14,0	G	73	0,5
P2	Pavimento vs Loc no Risc	0,22	4,15	-8,0	U	26	0,2
P3	Pavimento vs esterno	0,23	122,44	-14,0	T	958	6,9
P1	Pavimento p. seminterrato	0,22	97,20	-14,0	G	728	5,3
P4	Pavimento servizi p. seminterrato	0,23	6,90	-14,0	G	54	0,4
S1	Copertura Pigna	0,23	272,27	-14,0	T	2128	15,4
<b>Totale:</b>			<b>849,43 m²</b>			<b>7318 W</b>	<b>52,9</b>
<b>Totale:</b>			<b>945,90 m²</b>			<b>13821 W</b>	<b>100,0</b>

<b>Pt =</b>	<b>Potenza per trasmissione</b>	<b>=</b>	<b>13821 W</b>
<b>Pv =</b>	<b>Potenza per ventilazione</b>	<b>=</b>	<b>7672 W</b>
<b>Pg =</b>	<b>Potenza totale</b>	<b>=</b>	<b>21493 W</b>
<b>Pgc =</b>	<b>Potenza di utilizzazione per l'impianto ( + 15 % )</b>	<b>=</b>	<b>24717 W</b>

**VALORI INDICE**

Trasmittanza media globale	$P_t / ( \text{Sup.tot.} \times \Delta T )$				
	$13821 / ( 945,90 \times 34 )$	<b>=</b>	<b>0,430</b>	<b>W/m²K</b>	
Valori riferiti al volume lordo di 1392,0 m³					
Ricambio d' aria medio:					
$P_v / ( 0,34 \times V \times \Delta T ) =$	$7672 / ( 0,34 \times 1392,0 \times 34 )$	<b>=</b>	<b>0,477</b>	<b>Vol/h</b>	
Potenza volumica = $( P_t + P_v ) / V =$	$( 13821 + 7672 ) / 1392,0$	<b>=</b>	<b>15,4</b>	<b>W/m³</b>	
Valori riferiti al volume netto di 1327,3 m³					
Ricambio d' aria medio:					
$P_v / ( 0,34 \times V \times \Delta T ) =$	$7672 / ( 0,34 \times 1327,3 \times 34 )$	<b>=</b>	<b>0,500</b>	<b>Vol/h</b>	
Potenza volumica = $( P_t + P_v ) / V =$	$( 13821 + 7672 ) / 1327,3$	<b>=</b>	<b>16,2</b>	<b>W/m³</b>	

### **ALLEGATO 3**

### **SIMULAZIONE DELL'IMPIANTO A COLLETTORI SOLARI TERMICI**

Responsabile M&S che redige il documento:

LV/MCN

**Centro Visitatori nel Parco Nazionale del Gran Paradiso , Campiglia Soana (TO)**  
**risultati simulazione effettuata con programma T-SOL**

**IMPIANTO A COLLETTORI SOLARI AD ACQUA DEL TIPO PIANO PER PRODUZIONE CALORE  
PER ACQUA CALDA SANITARIA**

**DATI DI PROGETTO**

Località:	Campiglia Soana
Dati meteo:	Torino
Latitudine Nord:	45° 31'
Longitudine Est:	7° 32'
Utenza:	Centro Visitatori e Alloggio Custode

**IMPOSTAZIONI**

**Acqua calda sanitaria:**

Consumo giornaliero:	500 l/giorno
Temperatura teorica:	45 °C
Temperatura acqua fredda:	8 °C (Febbraio); 12 °C (Agosto)

**Caldia di Integrazione (Risc + ACS)**

Potenza termica utile nominale:	30 kW
Temperatura di progetto x Riscaldamento:	-14 °C

**COMPONENTI DI IMPIANTO:**

**Circuito collettori:**

Numero:	3	
Superficie totale lorda:	7,6	m <sup>2</sup>
Superficie totale di riferimento:	6,9	m <sup>2</sup>
Angolo di inclinazione:	30°	
Azimut:	0°	

**Serbatoio ACS solare:**

Volume:	500	litri
---------	-----	-------

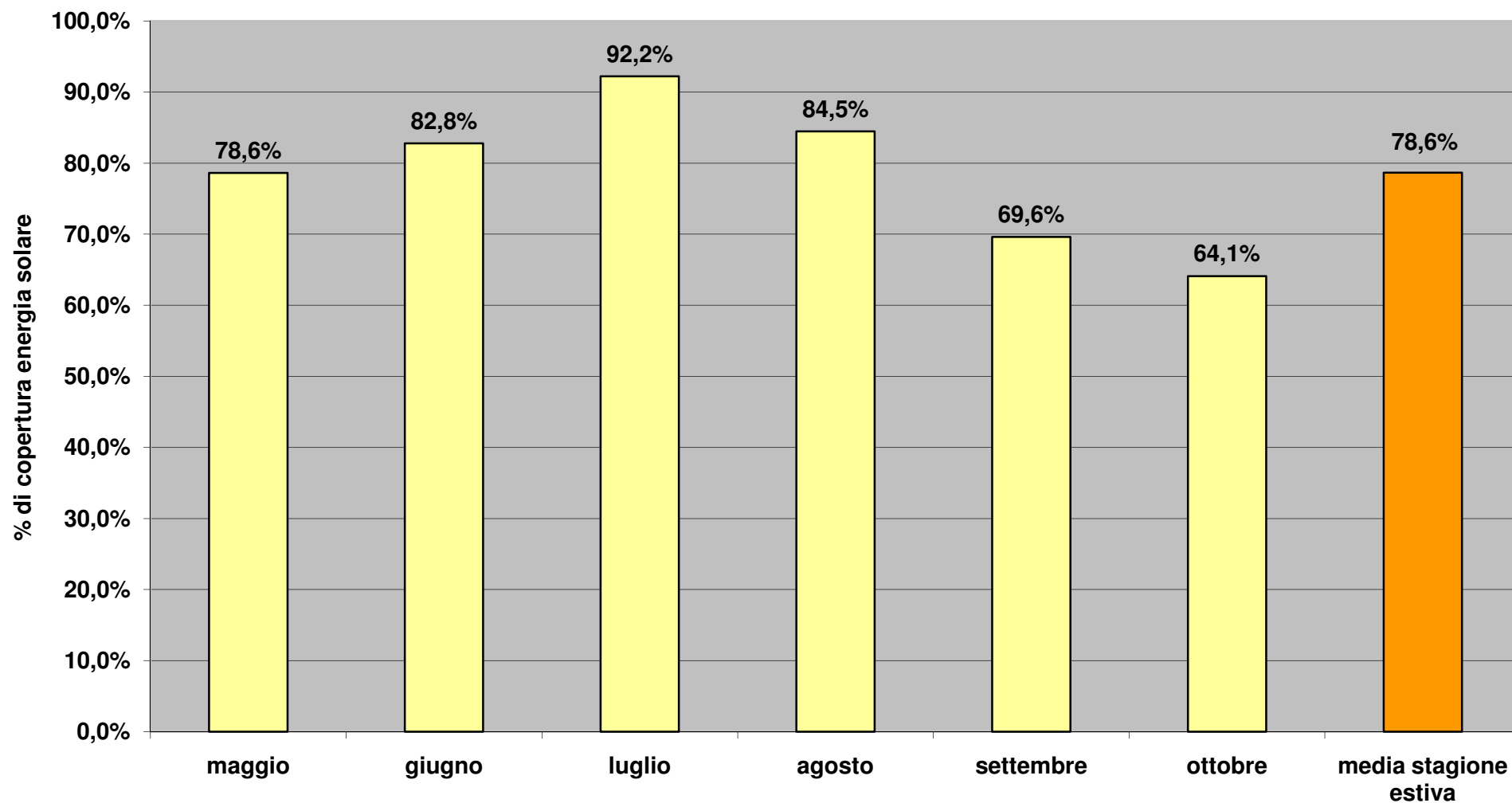
GRADO DI COPERTURA IMPIANTO SOLARE	
	Copertura ACS
gennaio	
febbraio	
marzo	
aprile	
maggio	78,6%
giugno	82,8%
luglio	92,2%
agosto	84,5%
settembre	69,6%
ottobre	64,1%
novembre	
dicembre	
media stagione estiva	78,6%

	Fabbisogno di Energia per ACS
	[kWh]
gennaio	
febbraio	
marzo	
aprile	
maggio	566,3
giugno	557,2
luglio	589,8
agosto	579,1
settembre	521,2
ottobre	517,0
novembre	
dicembre	
	3330,6

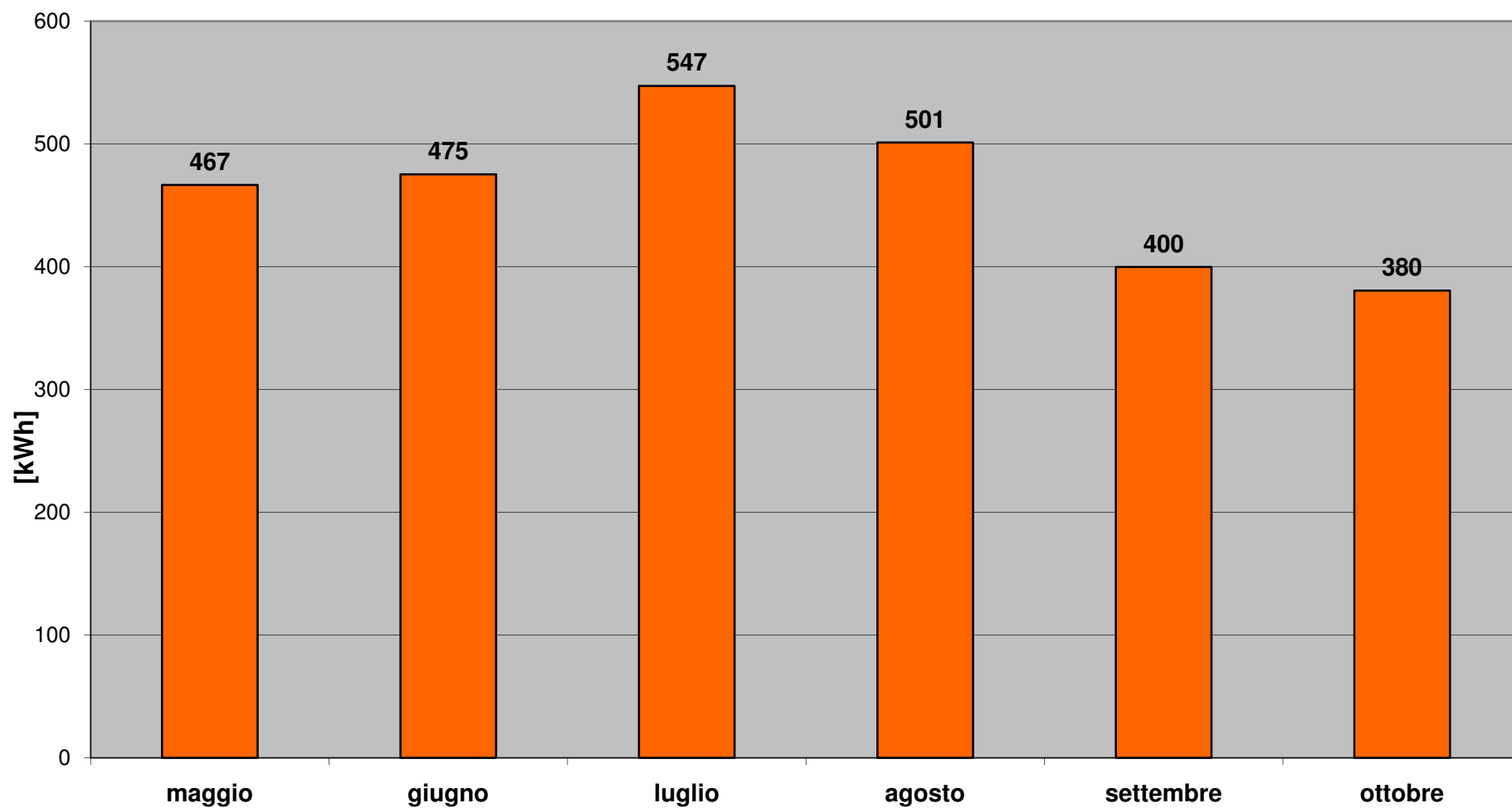
ENERGIA SOLARE PRODOTTA DALL'IMPIANTO SOLARE	
	Energia solare per ACS
	[kWh]
gennaio	
febbraio	
marzo	
aprile	
maggio	467
giugno	475
luglio	547
agosto	501
settembre	400
ottobre	380
novembre	
dicembre	
totale	2.771

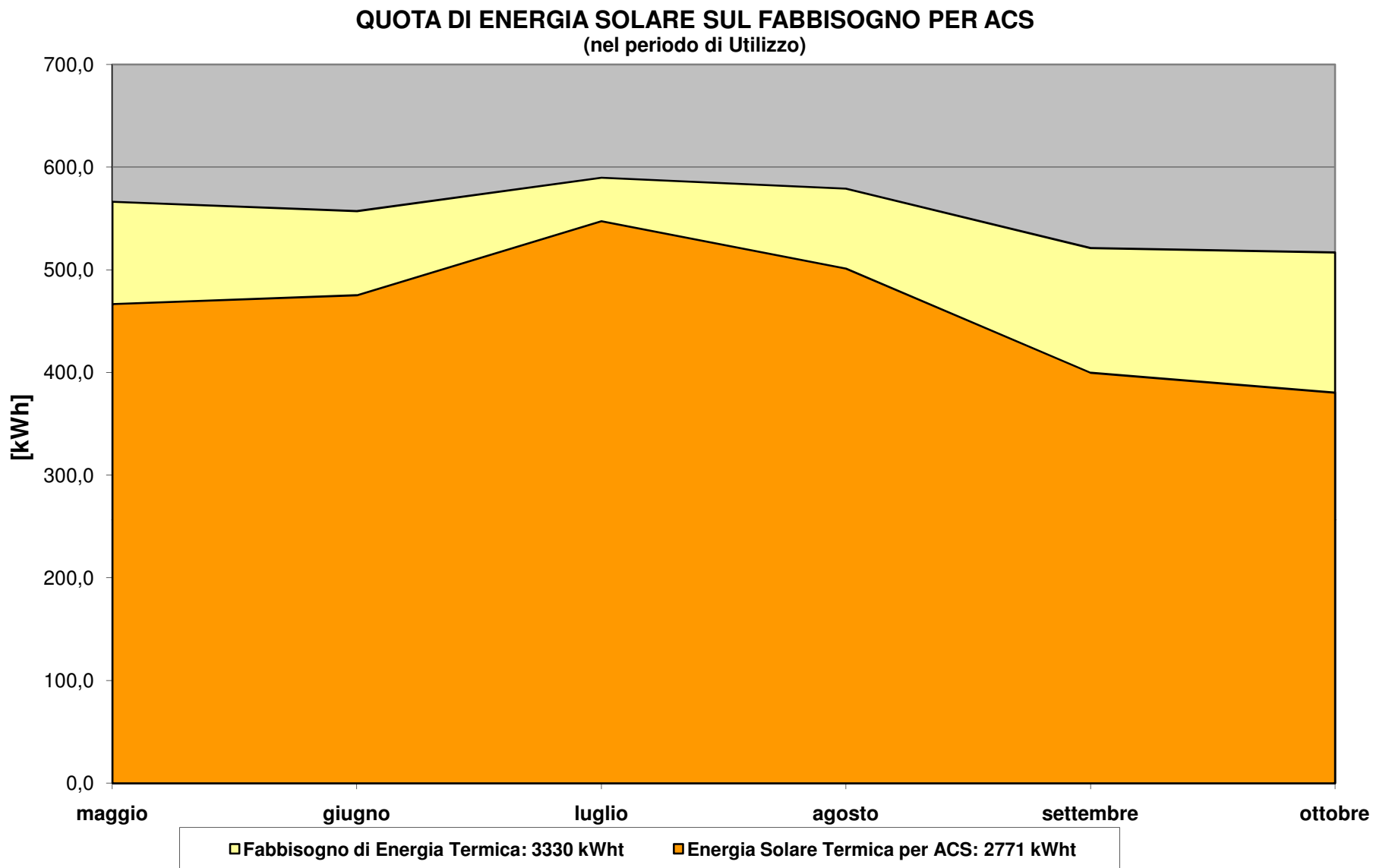
ENERGIA TERMICA DA CALDAIA DI INTEGRAZIONE	
	Energia da caldaia per ACS [kWh]
	[kWh]
gennaio	
febbraio	
marzo	
aprile	
maggio	99,7
giugno	81,9
luglio	42,5
agosto	77,8
settembre	121,5
ottobre	136,5
novembre	
dicembre	
	560

**STIMA DEL GRADO DI COPERTURA DELL'IMPIANTO SOLARE NEL PERIODO DI UTILIZZO**  
 [% sul Totale del Fabbisogno di ACS]



### ENERGIA SOLARE PRODOTTA DALL'IMPIANTO NEL PERIODO DI UTILIZZO [kWh]





## **ALLEGATO 4**

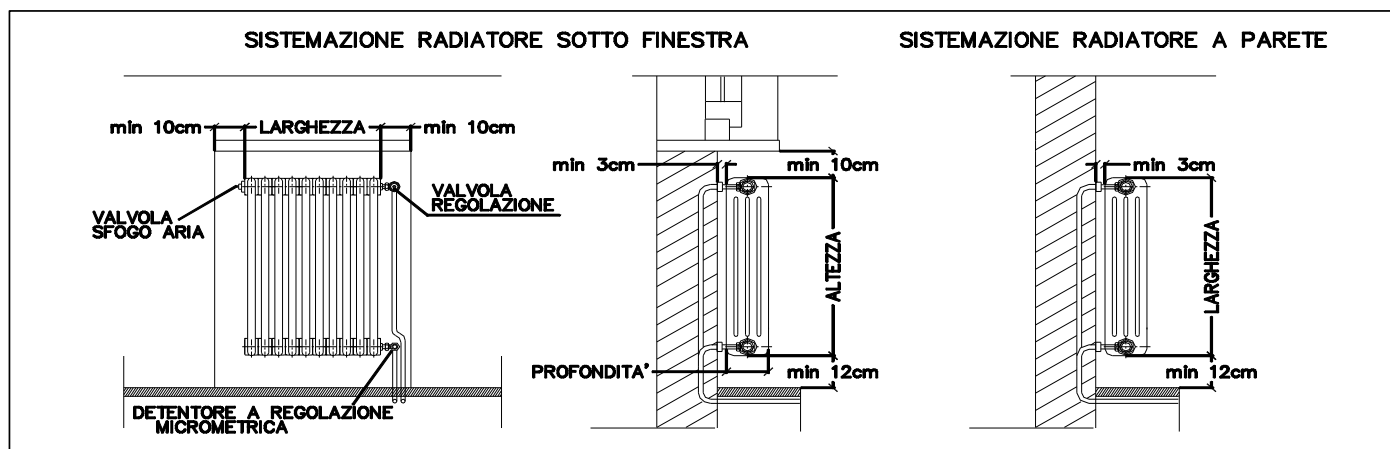
### **DIMENSIONAMENTO DEI RADIATORI**



Responsabile M&amp;S che redige il documento:

**SFO**

(\*) LE DIMENSIONI INDICATE SONO RELATIVE AL SOLO INGOMBRO DEL RADIATORE, PER AVERE LE MISURE MINIME NECESSARIE PER L'INSTALLAZIONE DEL RADIATORE E DEI RELATIVI ORGANI DI INTERCATTAZIONE E REGOLAZIONE SI FACCIA RIFERIMENTO AL PARTICOLARE ALLEGATO



## **ALLEGATO 5**

### **DIMENSIONAMENTO POMPE DI CIRCOLAZIONE**

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA						
			CIRCUITO: primario caldaia																	compilato da :		SFO	data	13-nov-09						
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam.adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.			
	-	1.600	32	32	6,9	20,0	137	32	20							6					24,8	3500 500	caldaia accumulo	0,45	3736 500	3874 500	-3874			
TOTALE			m 20,0				137 mm.c.a. res. continue 4.236 mm.c.a. res. accidentali																	TOTALE		mm.		4374		
PP1 - primario caldaia (0,4 mc/h 5 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 35% i valori di portata sono stati aumentati del 6%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 7% e del 26%																									perdita di carico media in mm/m		218,68			

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA					
			CIRCUITO: AC pannelli radianti centro - locale 2_4																compilato da :			SFO	data	13-nov-09					
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam.adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.		
	-	2.900	40	40	9,9	20,0	197	40	8					2		10				3	36	350	valv. VR1	0,60	968	1166	-1166		
	400	2.500	40	40	7,48	2,0	15	40	2		2										5			0,52	64	79	-1245		
	750	1.750	32	32	8,13	14,0	114	32			2										3			0,49	34	148	-1393		
	700	1.050	25	25	12,23	24,0	294	25	10		2					2					20	2500	collettore pannelli	0,50	2744	3037	-4430		
	TOTALE m 60,0						620 mm.c.a. res. continue 3.810 mm.c.a. res. accidentali																			TOTALE mm.		4430	
PC1 - pannelli a pavimento centro (2,9 mc/h 5,5 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 35% i valori di portata sono stati aumentati del 6%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 7% e del 26%																									perdita di carico media in mm/m		73,83		

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA				
			CIRCUITO: AC radiatori centro - locale 2_10																compilato da :			SFO	data	13-nov-09				
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam. adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.	
	-	200	15	20	1,8	20,0	35	20	8					2		10				3	58	400	valv VR2	0,15	465	500	-500	
	40	160	15	20	1,16	4,0	5	20	2		2										6			0,12	4	9	-509	
	80	80	15	20	0,32	22,0	7	20	8		2										15	500	collettore radiatori	0,06	503	510	-1019	
	-	80	15	15	1,29	16,0	21	15	6		2					2					19	500	radiatore	0,11	510	531	-1550	
	TOTALE m 62,0						67 mm.c.a. res. continue 1.482 mm.c.a. res. accidentali TOTALE mm.																			1550		
PC2 - acqua calda radiatori centro (0,2 mc/h 2 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 35% i valori di portata sono stati aumentati del 6%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 7% e del 26%																												
perdita di carico media in mm/m 25,00																												

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA				
			CIRCUITO: AC radiatori alloggio custode - locale 1_2																	compilato da :		SFO	data	13-nov-09				
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam.adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.	
	-	300	20	20	3,8	60,0	225	20	18					2		10				3	73	500	collettore radiatori	0,23	683	909	-909	
	240	60	15	15	0,76	20,0	15	15	2		2					2					11	500	radiatore	0,08	503	519	-1427	
	-	60	15	15	0,76		0	15													0	300	valv VR3	0,08	300	300	-1727	
	TOTALE		m 80,0		240 mm.c.a. res. continue 1.487 mm.c.a. res. accidentali																	TOTALE		mm.	1727			
PC3 - acqua calda radiatori alloggio custode (0,3 mc/h 2,5 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 35% i valori di portata sono stati aumentati del 6%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 7% e del 26%																									perdita di carico media in mm/m		21,59	

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA				
			CIRCUITO: integrazione ACS																compilato da :			SFO	data	13-nov-09				
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam.adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.	
	-	400	20	20	6,4	20,0	129	20	14					2		10				3	67	2500	bollitore	0,31	2799	2928	-2928	
TOTALE			m 20,0				129 mm.c.a. res. continue 2.799 mm.c.a. res. accidentali																TOTALE		mm.	2928		
PC4 - integrazione acqua calda sanitaria (0,4 mc/h 3,5 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 35% i valori di portata sono stati aumentati del 6%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 7% e del 26%																								perdita di carico media in mm/m		146,40		

Golder Associates S.r.l. METEC&SAGGESE			DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI E CALCOLO PERDITE DI CARICO NEI CIRCUITI CHIUSI (T = 80 °C)																			COMMESSA		PIGNA					
			CIRCUITO: collettori solari																	compilato da :		SFO	data	13-nov-09					
ramo n.	portata derivazione utenza lt/h	portata ramo distribuzione in lt/h	diam. proposto mm.	diam.adottato mm.	resist.continue mm/m	lunghezza tronco m.	DP TOTALE res.continue in mm.	DN	curva 90°	raccordo in linea	raccordo derivato	contrazione brusca	espansione brusca	collettore	saracinesca e valvola a sfera	valvola a farfalla	valvola a flusso avviato	valvola ritegno universale	valvola ritegno a disco	filtro a Y	sommatoria res.accidentali	altre perdite accidentali in mm.	descrizione altre perdite accidentali	velocità in m/s	DP TOTALE res. accidentali in mm.	DP TOTALE del ramo in mm.	perdite di carico progressive in mm.		
	-	180	15	20	1,4	130,0	188	20	20							8					42	3500	bollitore	0,14	3538	3726	-3726		
	60	120	15	15	2,76	4,0	11	15			2										3			0,16	4	15	-3740		
	60	60	15	15	0,76	4,0	3	15	4		2					2					15	1000	pannello	0,08	1005	1008	-4748		
	TOTALE m 138,0						202 mm.c.a. res. continue 4.546 mm.c.a. res. accidentali																			TOTALE mm.		4748	
PC5 - collettori solari (0,2 mc/h 6 m.c.a.) - Per tener conto della miscela acqua/glicole al 45% i valori di portata sono stati aumentati del 10%, mentre quelli di res. accidentali e continue sono state aumentate rispettivamente del 9% e del 34%																									perdita di carico media in mm/m		34,41		

## **ALLEGATO 6**

### **VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE**

Golder Associates

Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43

10155 Torino

## Indice

### PIGNA\_ESE\_0

Indice	1
<b>3FFilippi 11756 Fil 220 2x36 HF 2M</b>	
Scheda tecnica apparecchio	2
<b>3FFilippi 3900 3F Dodeca 220 2x18 CD HF 2MG</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>IGuzzini Illuminazione Srl - Recanati - ITALIA SM090000 SM09_D6_L121</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Locale - Central 57W - 3file</b>	
Riepilogo	5
Risultati illuminotecnici	6
Rendering 3D	7
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Livelli di grigio (E)	8
Grafica dei valori (E)	9
<b>Superficie di calcolo 1</b>	
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	10
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	11
<b>Superficie di calcolo 1</b>	
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	12
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	13
<b>Antibagno</b>	
Riepilogo	14
Risultati illuminotecnici	15
Rendering 3D	16
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Livelli di grigio (E)	17
Grafica dei valori (E)	18
<b>Ufficio</b>	
Riepilogo	19
Risultati illuminotecnici	20
Rendering 3D	21
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie utile</b>	
Livelli di grigio (E)	22
Grafica dei valori (E)	23

Golder Associates

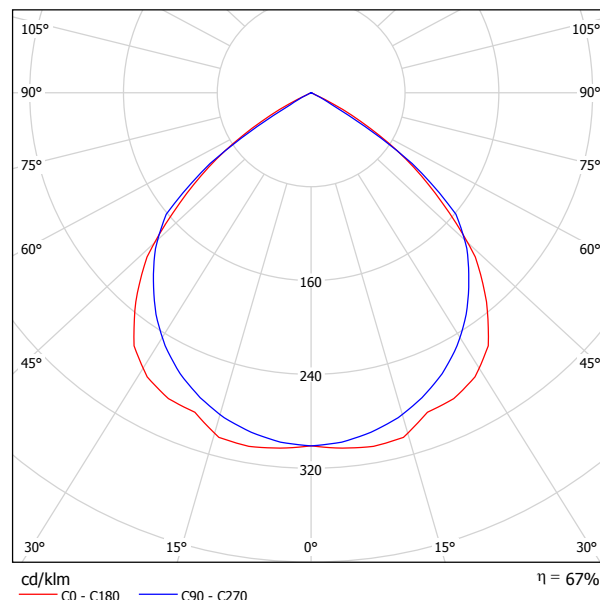
Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## 3FFilippi 11756 Fil 220 2x36 HF 2M / Scheda tecnica apparecchio



Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 64 99 100 100 67

### ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso >67%.

Distribuzione diretta simmetrica.

Luminanza media <1000 cd/mq per angoli >65° radiali.

UGR <19.

Conformità alla EN 12464-1.

### MECCANICHE

Ottica parabolica 2M in alluminio a specchio, con alette trasversali chiuse superiormente.

Pellicola protettiva alla polvere e alle impronte, adesiva, applicata all'ottica.

Corpo in acciaio zincato a caldo, verniciato in poliestere di colore bianco.

Testate in metallo con fregio di copertura in bayblend di colore bianco, asportabile per formazione canali.

Dimensioni: 220x1280 mm, altezza 85 mm. Peso 5,2 kg.

Per formazione canali sottrarre alla lunghezza 20-40 mm a seconda dell'asportazione di 1-2 fregio/i di copertura.

Grado di protezione IP20.

### ELETTRICHE

Cablaggio elettronico EEI A2, 230V-50/60Hz, fattore di potenza >0,95, fusibile, accensione a caldo della lampada, potenza costante in uscita, classe I.

ENEC - IMQ.

### APPLICAZIONI

In ambienti con videoterminali, uffici pubblici e scuole.

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR											
ρ Soffitto		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Pareti		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Pavimento		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade				
2H	2H	18.7	19.8	19.0	20.0	20.2	18.8	19.8	19.0	20.0	20.3
	3H	18.6	19.5	18.9	19.7	20.0	18.6	19.6	18.9	19.8	20.1
	4H	18.5	19.4	18.8	19.6	19.9	18.5	19.4	18.9	19.7	20.0
	6H	18.4	19.2	18.8	19.5	19.8	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	8H	18.4	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.2	18.8	19.5	19.8
4H	12H	18.3	19.1	18.7	19.4	19.7	18.4	19.1	18.8	19.4	19.8
	2H	18.8	19.7	19.1	19.9	20.2	18.8	19.7	19.2	20.0	20.3
	3H	18.7	19.4	19.0	19.7	20.0	18.7	19.4	19.1	19.7	20.1
	4H	18.6	19.2	19.0	19.6	19.9	18.6	19.3	19.0	19.6	19.9
	6H	18.5	19.1	18.9	19.4	19.8	18.6	19.1	19.0	19.5	19.8
8H	12H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	2H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	4H	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	6H	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7
	8H	18.4	18.7	18.8	19.2	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
12H	12H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6
	4H	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7	18.5	18.9	18.9	19.3	19.8
	6H	18.4	18.7	18.8	19.2	19.6	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
	8H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6
	12H	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6	18.3	18.6	18.8	19.1	19.6
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+0.7 / -1.1					+0.8 / -1.0				
S = 1.5H		+1.9 / -7.0					+2.3 / -11.2				
S = 2.0H		+3.2 / -20.4					+3.5 / -28.7				
Tabella standard		BK00					BK00				
Addendo di correzione		-1.1					-1.1				
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 6400lm Flusso luminoso sferico											

Dimensioni e specifiche soggette a modifiche senza preavviso. ST.1004

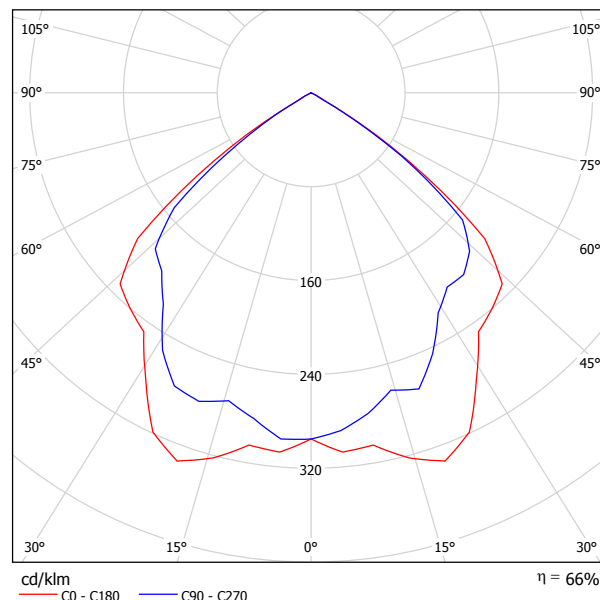
Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## 3FFilippi 3900 3F Dodeca 220 2x18 CD HF 2MG / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 64 100 100 100 66

### ILLUMINOTECNICHE

Rendimento luminoso &gt;66%.

Distribuzione diretta.

Luminanza media &lt;200 cd/mq per angoli &gt;65° radiali.

UGR &lt;22.

Conformità alla EN 12464-1.

### MECCANICHE

Ottica dodecagonale 2MG ad alto rendimento, con lamine in alluminio a specchio con trattamento superficiale al titanio e magnesio, assenza di iridescenza, alloggiata su un supporto in policarbonato.

Anello in policarbonato grigio chiaro.

Corpo in policarbonato autoestinguente V2 privo di alogenuri.

Staffe di fissaggio in acciaio zincato.

Dimensioni: diametro 222 mm, altezza incasso 158 mm. Peso 1,65 kg.

Grado di protezione IP43 parte in vista.

Montaggio anche su superfici normalmente infiammabili. - F -

### ELETTRICHE

Unità di cablaggio separata.

Cablaggio elettronico EEI A2, 230V-50/60Hz, fusibile, accensione a caldo della lampada, potenza costante in uscita, classe I.

ENEC - IMQ.

### DOTAZIONE

Lampade fluorescenti compatte da 18W/840, flusso luminoso 1200 lm, temperatura di colore 4000 K. Resa cromatica Ra &gt;80.

Attacco lampada G24q-2.

### APPLICAZIONI

In ambienti dove è richiesta una luce confortevole. Sale riunioni. Auditorium.

Ambienti di rappresentanza, architettonici. Uffici.

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Dimensioni e specifiche soggette a modifiche senza preavviso. ST.0205

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR

Telefono

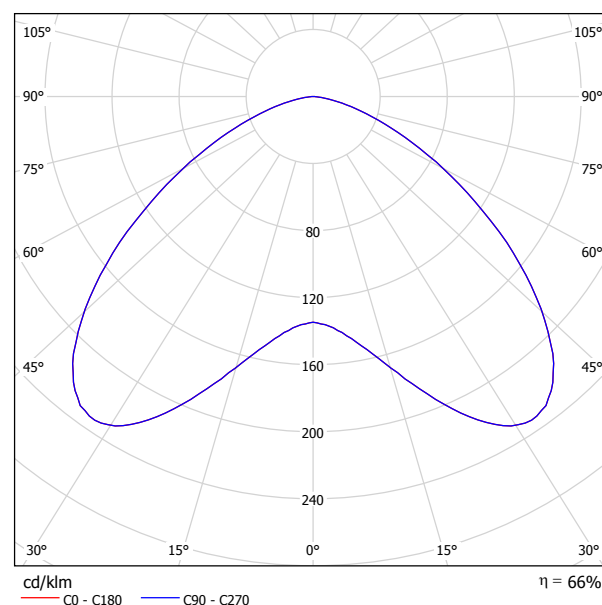
Fax

e-Mail

## IGuzzini Illuminazione Srl - Recanati - ITALIA SM090000 SM09\_D6\_L121 / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



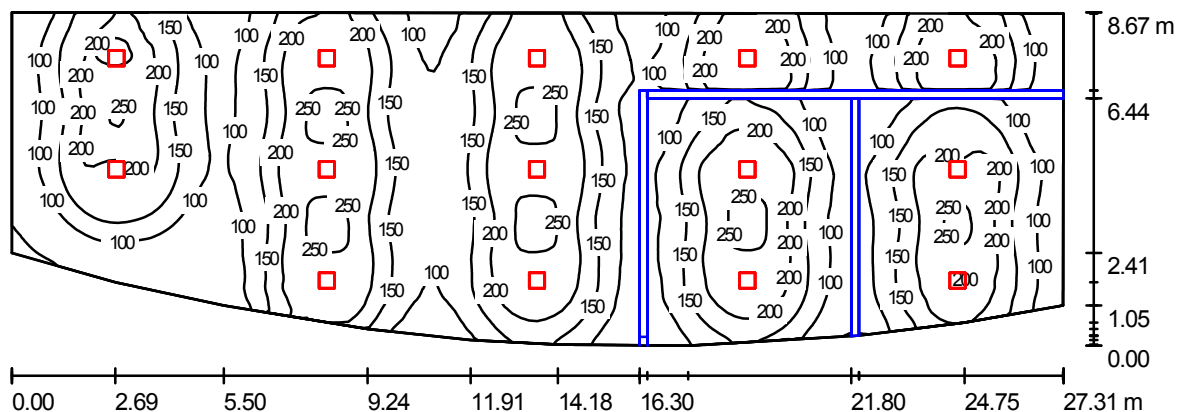
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 49 86 98 100 66

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Locale - Central 57W - 3file / Riepilogo**


Altezza locale: 4.600 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:196

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	157	44	274	0.283
Pavimento	50	138	23	204	0.169
Soffitti (2)	61	16	0.00	22	/
Pareti (12)	50	84	17	279	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 128 x 128 Punti  
Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	14	IGuzzini Illuminazione Srl - Recanati - ITALIA SM090000 SM09_D6_L121 (1.000)	4300	57.0
Totale:			60200	798.0

Potenza allacciata specifica: 3.64 W/m<sup>2</sup> = 2.31 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 219.35 m<sup>2</sup>)

Golder Associates

Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

## Locale - Central 57W - 3file / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 60200 lm

Potenza totale: 798.0 W

Fattore di  
manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	115	42	157	/	/
Superficie di calcolo 1	109	47	156	/	/
Superficie di calcolo 1	111	38	149	/	/
Pavimento	93	45	138	50	22
Soffitto	0.00	22	22	61	4.35
Soffitto_1	0.00	0.00	0.00	61	0.00
Parete 1	14	41	55	50	8.67
Parete 2	13	46	60	50	9.50
Parete 3	68	55	122	50	19
Parete 4	34	59	94	50	15
Parete 5	70	58	128	50	20
Parete 6	37	53	90	50	14
Parete 7	51	55	106	50	17
Parete 8	59	56	115	50	18
Parete 9	52	48	100	50	16
Parete 10	14	46	60	50	9.55
Parete 11	38	57	94	50	15
Parete 12	14	42	56	50	8.90

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.283 (1:4)

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.162 (1:6)

Potenza allacciata specifica: 3.64 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 219.35 m²)

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR

Telefono

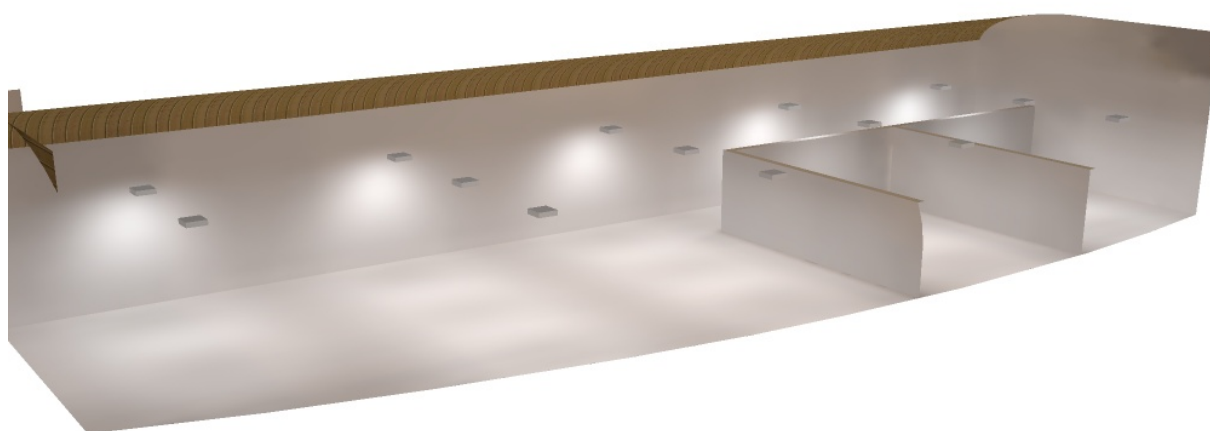
Fax

e-Mail

---

**Locale - Central 57W - 3file / Rendering 3D**

---

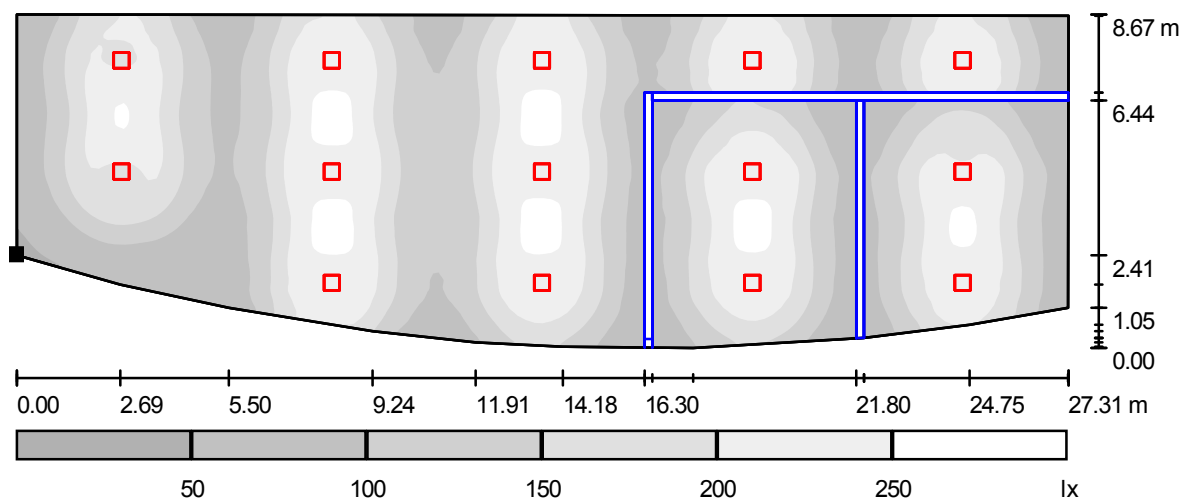


Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Locale - Central 57W - 3file / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(-27.300 m, -9.121 m, 0.850 m)

Scala 1 : 196

Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
157

$E_{min}$  [lx]  
44

$E_{max}$  [lx]  
274

$E_{min} / E_m$   
0.283

$E_{min} / E_{max}$   
0.162

Golder Associates

Redattore GVR

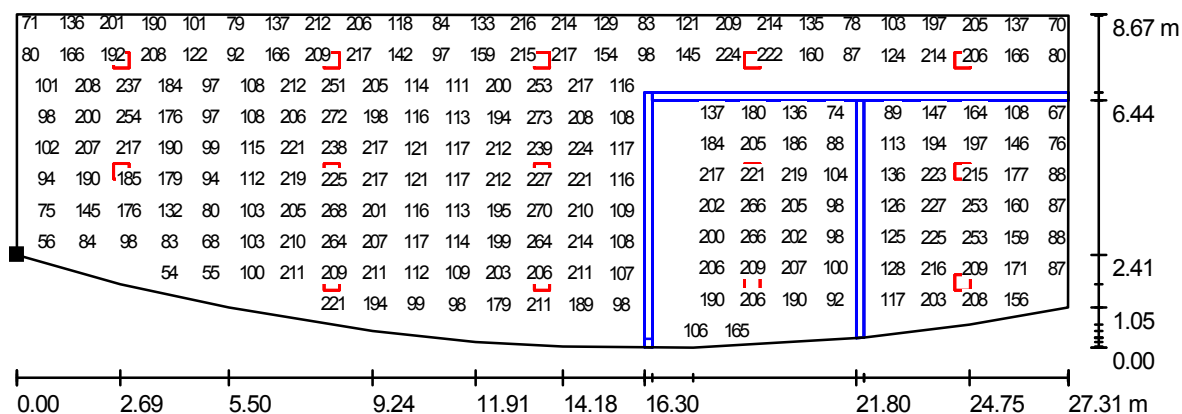
Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

## Locale - Central 57W - 3file / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-27.300 m, -9.121 m, 0.850 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

$E_m$  [lx]  
157

$E_{min}$  [lx]  
44

$E_{max}$  [lx]  
274

$E_{min} / E_m$   
0.283

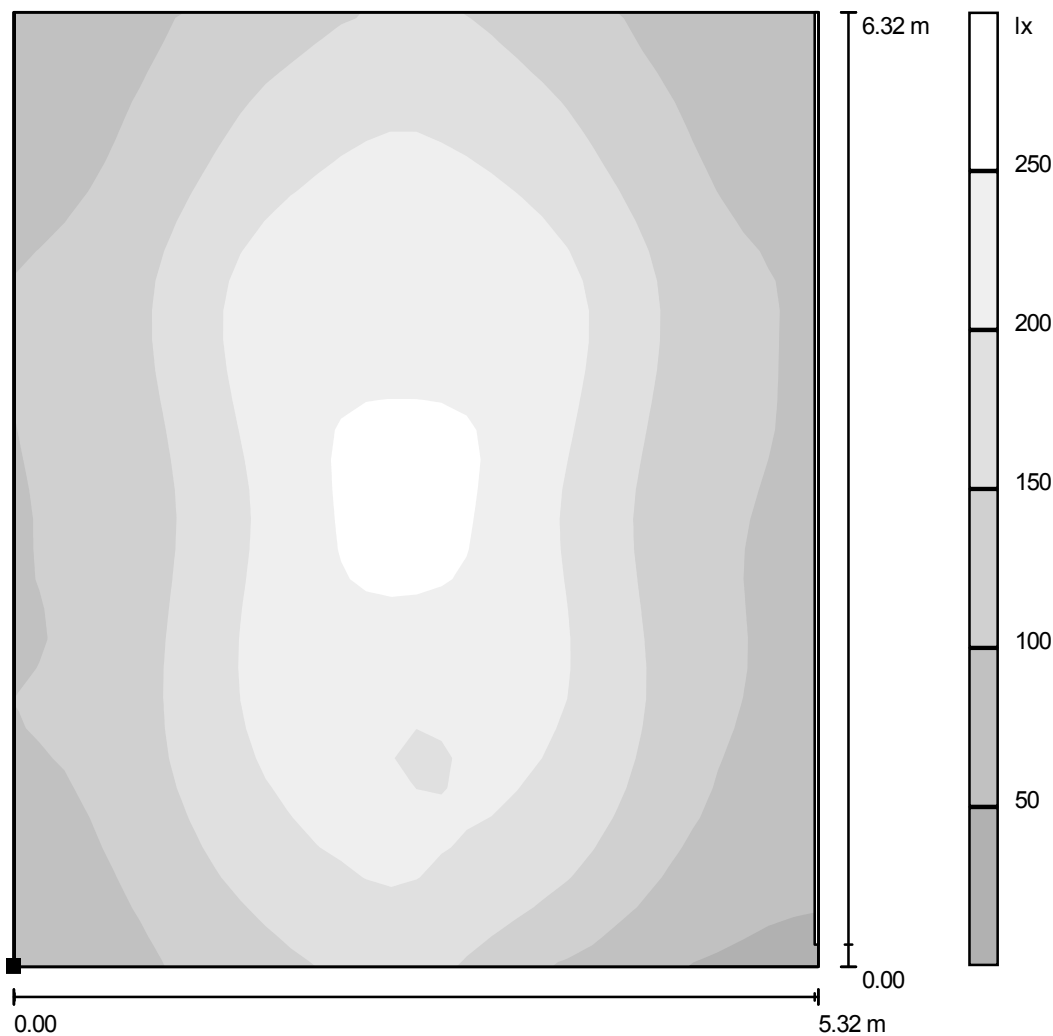
$E_{min} / E_{max}$   
0.162

Golder Associates

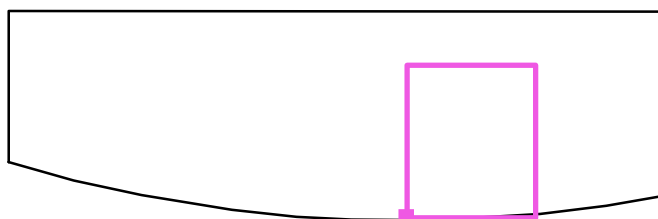
Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Locale - Central 57W - 3file / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(-10.803 m, -11.430 m, 0.850 m)



Scala 1 : 50

Reticolo: 32 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
156

$E_{min}$  [lx]  
31

$E_{max}$  [lx]  
270

$E_{min} / E_m$   
0.201

$E_{min} / E_{max}$   
0.116

Golder Associates

Redattore GVR

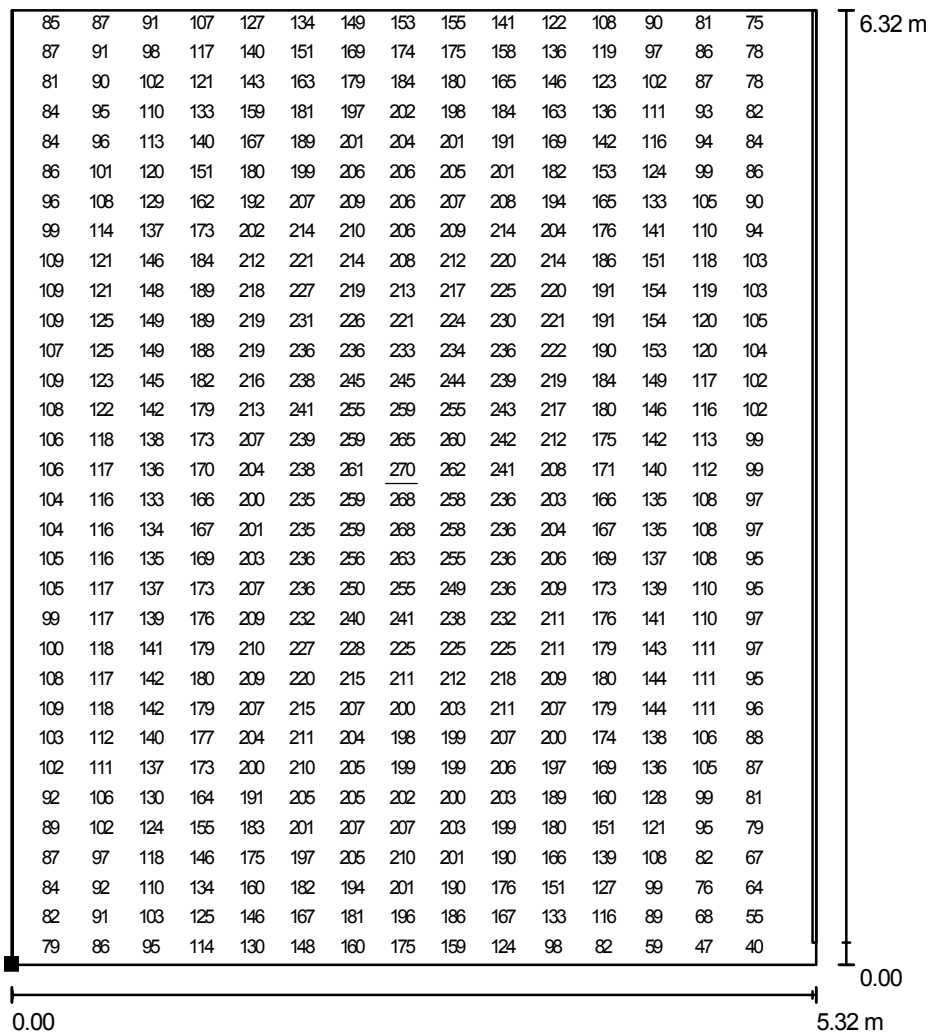
Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

## **Locale - Central 57W - 3file / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



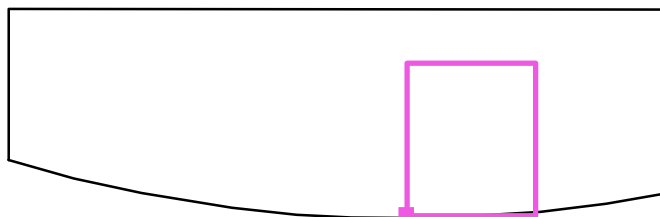
Valori in Lux, Scala 1 : 50

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-10.803 m, -11.430 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

 $E_m$  [lx]  
156

 $E_{min}$  [lx]  
31

 $E_{max}$  [lx]  
270

 $E_{min} / E_m$   
0.201

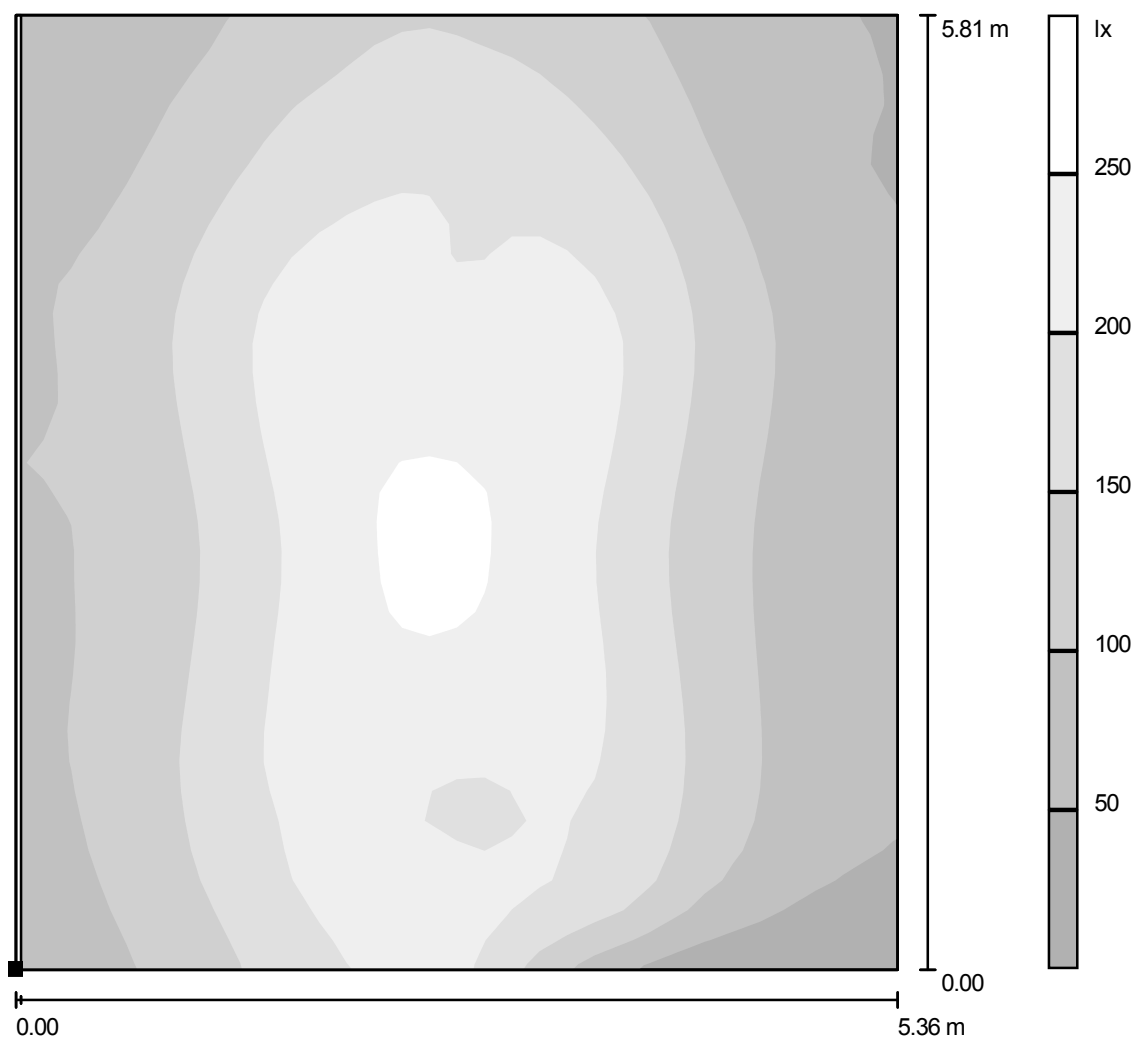
 $E_{min} / E_{max}$   
0.116

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

**Locale - Central 57W - 3file / Superficie di calcolo 1 / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Scala 1 : 46

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(-5.334 m, -10.925 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
149

$E_{min}$  [lx]  
15

$E_{max}$  [lx]  
264

$E_{min} / E_m$   
0.101

$E_{min} / E_{max}$   
0.057

Golder Associates

Redattore GVR

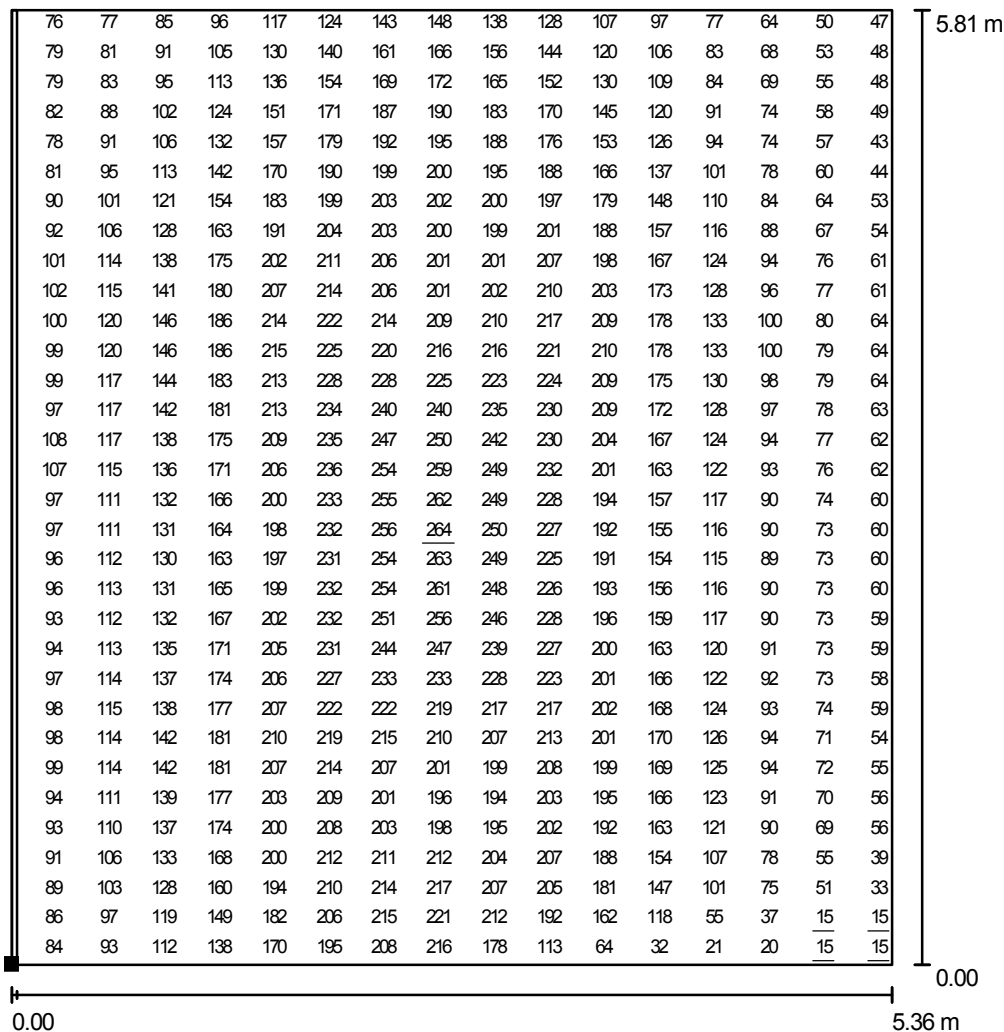
Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

## **Locale - Central 57W - 3file / Superficie di calcolo 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 46

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-5.334 m, -10.925 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

 $E_m$  [lx]  
149

 $E_{min}$  [lx]  
15

 $E_{max}$  [lx]  
264

 $E_{min} / E_m$   
0.101

 $E_{min} / E_{max}$   
0.057

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

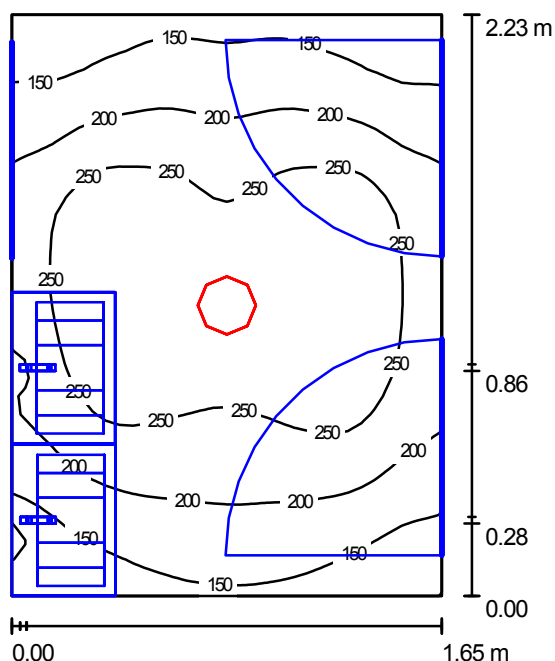
Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

## Antibagno / Riepilogo



Altezza locale: 2.400 m, Altezza di montaggio: 2.558 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:29

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	216	53	291	0.248
Pavimento	20	122	18	149	0.152
Soffitto	60	40	22	52	0.557
Pareti (4)	40	88	12	297	/

### Superficie utile:

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 32 x 32 Punti  
Zona margine: 0.000 m

### Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	1	3FFilippi 3900 3F Dodeca 220 2x18 CD HF 2MG (1.000)	2400	36.0
Totale:			2400	36.0

Potenza allacciata specifica:  $9.78 \text{ W/m}^2 = 4.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.68 \text{ m}^2$ )

Golder Associates

Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43

10155 Torino

## Antibagno / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 2400 lm

Potenza totale: 36.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	167	49	216	/	/
Pavimento	82	40	122	20	7.75
Soffitto	0.00	40	40	60	7.68
Parete 1	38	40	79	40	10
Parete 2	57	38	95	40	12
Parete 3	42	43	86	40	11
Parete 4	49	41	90	40	11

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{min} / E_m$ : 0.248 (1:4)

 $E_{min} / E_{max}$ : 0.184 (1:5)

Potenza allacciata specifica:  $9.78 \text{ W/m}^2 = 4.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $3.68 \text{ m}^2$ )

Golder Associates

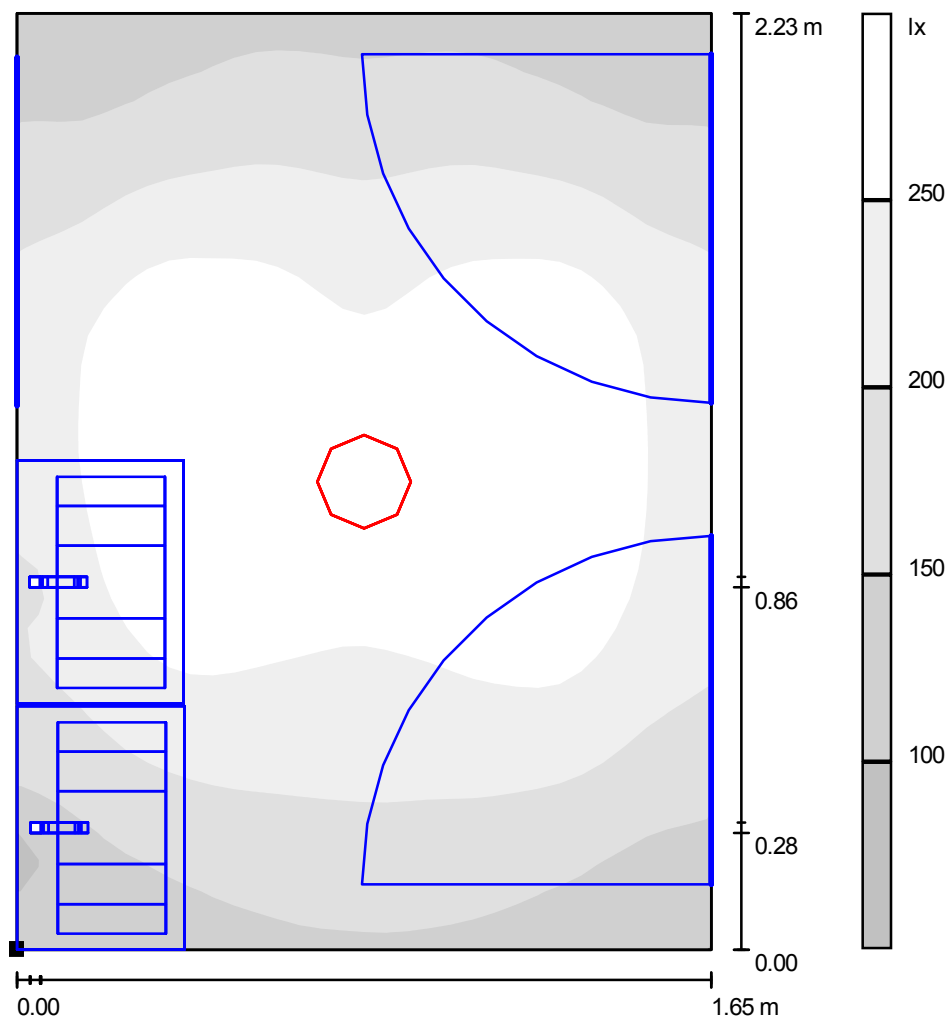
Via Antonio Banfo 43  
10155 TorinoRedattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail**Antibagno / Rendering 3D**

Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

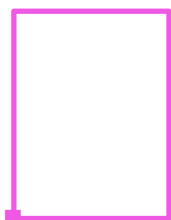
Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Antibagno / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 18

Posizione della superficie nel locale:  
Punto contrassegnato:  
(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
216

$E_{min}$  [lx]  
53

$E_{max}$  [lx]  
291

$E_{min} / E_m$   
0.248

$E_{min} / E_{max}$   
0.184

Golder Associates

Redattore GVR

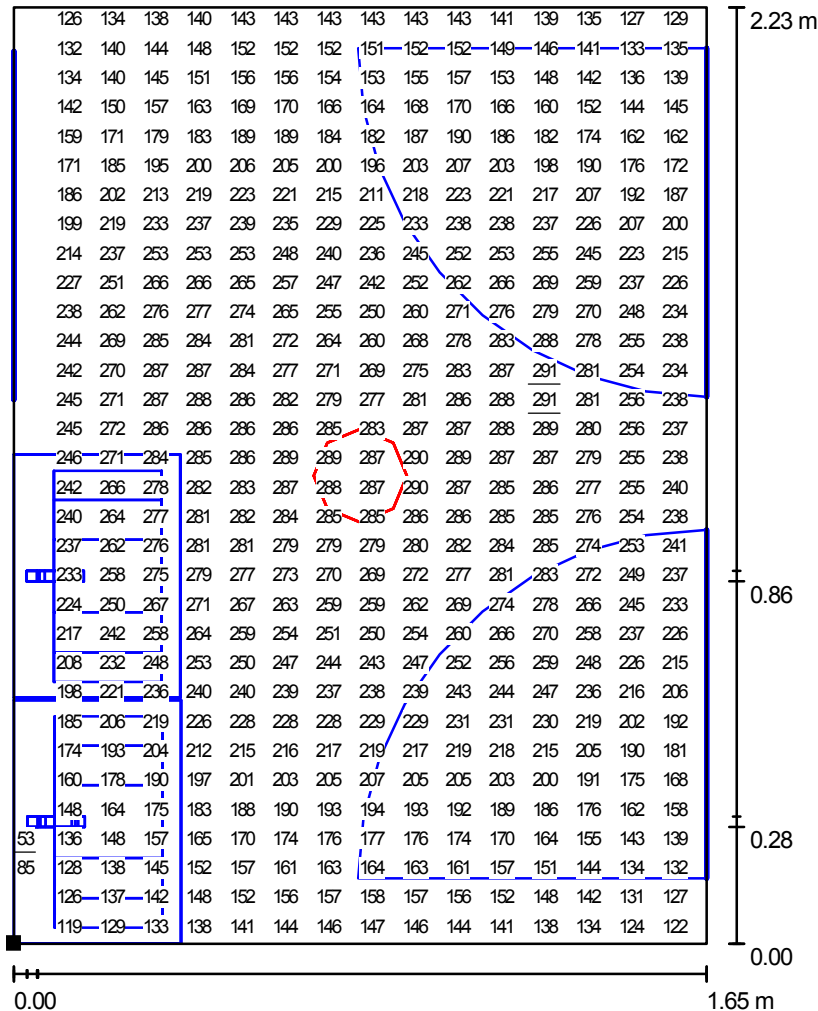
Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

## Antibagno / Superficie utile / Grafica dei valori (E)



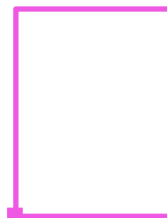
Valori in Lux, Scala 1 : 18

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(0.000 m, 0.000 m, 0.850 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
216

$E_{min}$  [lx]  
53

$E_{max}$  [lx]  
291

$E_{min} / E_m$   
0.248

$E_{min} / E_{max}$   
0.184

Golder Associates

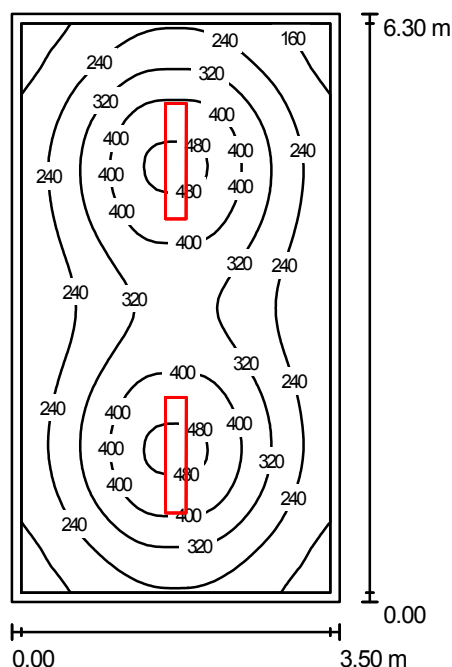
Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

**Ufficio / Riepilogo**


Altezza locale: 2.700 m, Altezza di montaggio: 2.700 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:81

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	300	113	496	0.378
Pavimento	20	230	132	295	0.574
Soffitto	70	41	31	50	0.755
Pareti (4)	50	94	29	189	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
Reticolo: 64 x 32 Punti  
Zona margine: 0.100 m

**UGR**

Parete sinistra 19  
Parete inferiore 18  
(CIE, SHR = 0.25.)

**Longitudinale-**
**Trasversale**

verso l'asse  
lampade

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ [lm]	P [W]
1	2	3FFilippi 11756 Fil 220 2x36 HF 2M (1.000)	6400	70.0
Totale:			12800	140.0

Potenza allacciata specifica:  $6.35 \text{ W/m}^2 = 2.12 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $22.05 \text{ m}^2$ )

Golder Associates

Redattore GVR

Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43

10155 Torino

## Ufficio / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 12800 lm

Potenza totale: 140.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.100 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	264	36	300	/	/
Pavimento	185	45	230	20	15
Soffitto	0.00	41	41	70	9.10
Parete 1	54	41	95	50	15
Parete 2	52	43	94	50	15
Parete 3	54	40	95	50	15
Parete 4	52	42	94	50	15

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{min} / E_m$ : 0.378 (1:3)

 $E_{min} / E_{max}$ : 0.228 (1:4)

**UGR**

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse

Parete sinistra

19

19

lampade

Parete inferiore

18

19

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica: 6.35 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Base: 22.05 m²)

Golder Associates

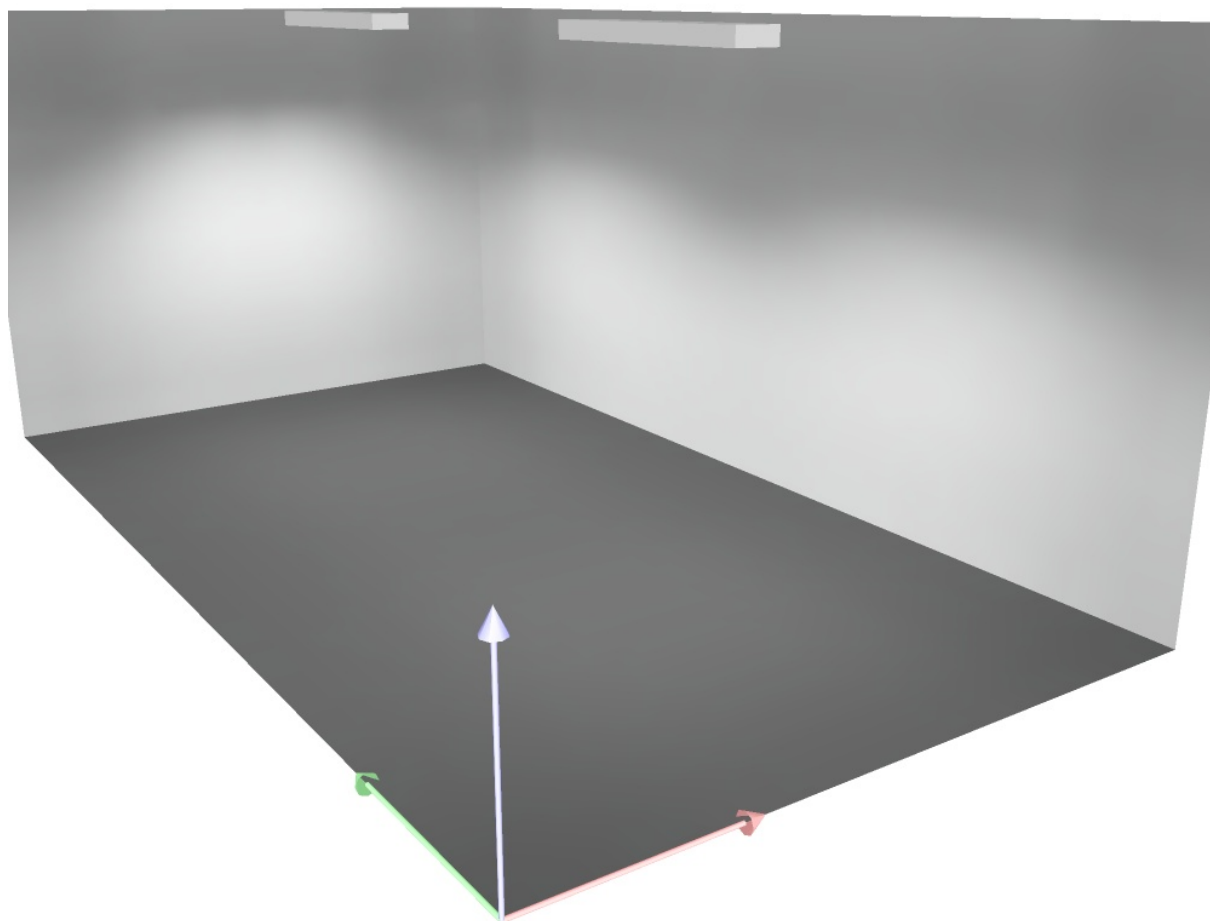
Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

---

**Ufficio / Rendering 3D**

---

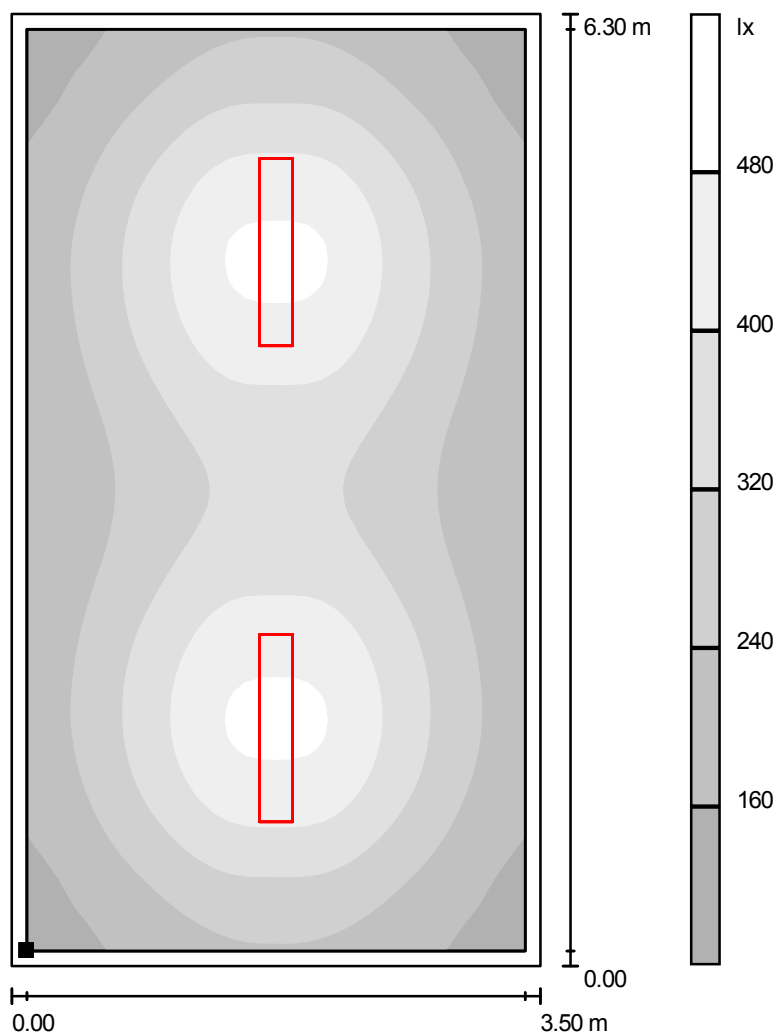


Golder Associates

Via Antonio Banfo 43  
10155 Torino

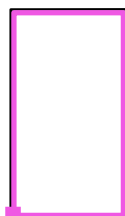
Redattore GVR  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Ufficio / Superficie utile / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 50

Posizione della superficie nel locale:  
Superficie utile con 0.100 m Zona  
margine  
Punto contrassegnato:  
(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

$E_m$  [lx]  
300

$E_{min}$  [lx]  
113

$E_{max}$  [lx]  
496

$E_{min} / E_m$   
0.378

$E_{min} / E_{max}$   
0.228

Golder Associates

Redattore GVR

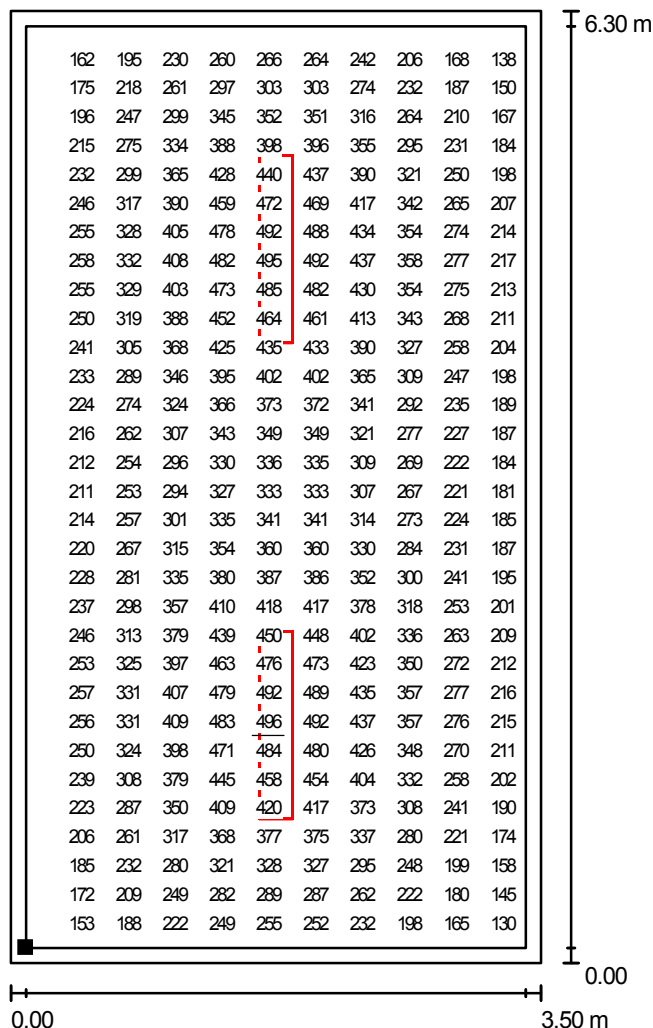
Telefono

Fax

e-Mail

Via Antonio Banfo 43

10155 Torino

**Ufficio / Superficie utile / Grafica dei valori (E)**


Valori in Lux, Scala 1 : 50

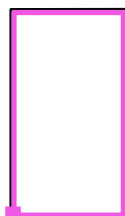
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nel locale:

Superficie utile con 0.100 m Zona  
margine

Punto contrassegnato:

(0.100 m, 0.100 m, 0.850 m)



Reticolo: 64 x 32 Punti

 $E_m$  [lx]  
300

 $E_{min}$  [lx]  
113

 $E_{max}$  [lx]  
496

 $E_{min} / E_m$   
0.378

 $E_{min} / E_{max}$   
0.228

## **ALLEGATO 7**

### **RELAZIONE DI VERIFICA E CALCOLO IMPIANTO DI PROTEZIONE FULMINI**

# **RELAZIONE TECNICA**

## **Protezione contro i fulmini**

### **Valutazione del rischio scelta delle misure di protezione**

#### **Dati del progettista / installatore:**

Ragione sociale: Golder Associates s.r.l. – Metec&Saggese  
Indirizzo: Via Antonio Banfo, 43  
Città: Torino  
CAP: 10155  
Provincia: TO

#### **Committente:**

Committente: Parco Nazionale del Gran Paradiso  
Descrizione struttura: Centro visitatori parco del Gran Paradiso  
Indirizzo: Campiglia Soana  
Comune: VALPRATO SOANA  
Provincia: TO

## **SOMMARIO**

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra.
  - 4.2 Dati relativi alla struttura.
  - 4.34 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture"  
Marzo 2006;
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999.

## **3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE**

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.1.2 della Norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

## **4. DATI INIZIALI**

### **4.1 Densità annua di fulmini a terra**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di VALPRATO SOANA in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

## 4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 38    B (m): 13    H (m): 7,8    Hmax (m): 7,8

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile residenziale.

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a :

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato :

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

Non vi sono linee elettriche esterne entranti nella struttura.

## 4.3 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Struttura

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## 5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta Ad dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2.

L'area di raccolta Am dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3.

Le aree di raccolta Al e Ai di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come

indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: Struttura

RB: 2,30E-06

RU(Impianto elettrico BT): 0,00+E00

RV(Impianto elettrico BT): 0,00+E00

RW(Impianto elettrico BT): 0,00+E00

RZ(Impianto elettrico BT): 0,00+E00

Totale: 2,30E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 2,30E-06

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 2,30E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 2,30E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$ , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

## **8. CONCLUSIONI**

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

**SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Per le linee in arrivo dall'impianto fotovoltaico sono comunque previsti scaricatori di protezione contro le sovratensioni.

## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 38 B (m): 13 H (m): 7,8 Hmax (m): 7,8  
Coefficiente di posizione: isolata ( $C_d = 1$ )  
Schermo esterno alla struttura: assente  
Densità di fulmini a terra ( $1/\text{km}^2$  anno)  $N_t = 2,5$

### APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: erba ( $r_u = 0,01$ )

Rischio di incendio: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

Pericoli particolari: ridotto rischio di panico ( $h = 2$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto: nessuna

Impianto interno: Impianto elettrico BT

Non alimentato da alcuna linea

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE con stesso percorso (spire fino a  $10 \text{ m}^2$ ) ( $K_{s3} = 0,2$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $P_{spd} = 1$ ) eccetto per le linee in arrivo dall'impianto fotovoltaico che sono protette da scaricatori di sovratensione.

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto (relativa a R1)  $L_t = 0,0001$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $L_f = 0,1$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $L_f = 0,1$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,0001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Struttura

Rischio 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

Rischio 4:  $R_b$   $R_c$   $R_m$   $R_v$   $R_w$   $R_z$

### APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 4,60\text{E-}03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 2,22\text{E-}01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 1,15\text{E-}02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 5,44\text{E-}01$

## **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c$  (Impianto elettrico BT) =  $1,00E+00$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m$  (Impianto elettrico BT) =  $9,20E-01$

$P_m = 9,20E-01$

**ALLEGATO 8**

**DIMENSIONAMENTO LINEE E PROTEZIONI IMPIANTI**

**SECONDO NORMA CEI 64-8**

Quadro: <b>Quadro generale di distribuzione, commutazione e protezione QDCP</b>					Tavola: <b>E002_PIGNA_ESE_0</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: <b>QDCP .0</b>					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>2,25 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QDCP .1	1(2x4)+(1PE4)	15	96	0,77	S201 Na M	Monofase L1+N	0	15	2,23	148	594	5973	327184	5133	327184	5973	327184	2,928	10	39	15	57	SI
QDCP .2	1(2x6)+(1PE6)	15	64	1,2	S201 Na M	Monofase L1+N	0	15	2,23	297	755	6294	736164	5760	736164	6294	736164	14	20	46	29	67	SI

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro:  Quadro generale distribuzione inverter 600 VA QG1					Tavola:  E002_PIGNA_ESE_0			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo:  QG1 .0					Cliente:			Descrizione Quadro:  sezione normale															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>0,93 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>l</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>l</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QG1 .0		---	---	0,77	I	Monofase L1+N	0	---	0,93	50	592	---	---	---	---	---	---	2,928	10	---	15	---	SI
QG1 .1		0	---	0,77	---	Monofase L1+N	0	---	0,92	148	592	---	---	---	---	---	---	0	10	---	15	---	SI
QG1 .2	1(2x2,5)+(1PE2,5)	15	341	0,93	DS941 A	Monofase L1+N	0,3 - A	6	0,92	0,3	301	1504	127806	1321	127806	1504	127806	1,565	10	26	15	38	SI
QG1 .3	1(2x2,5)+(1PE2,5)	30	235	1,21	DS941 A	Monofase L1+N	0,3 - A	6	0,92	0,3	207	1504	127806	1321	127806	1504	127806	2,261	10	26	15	38	SI
QG1 .4		---	---	0,79	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,92	0,03	559	---	---	---	---	---	---	1,546	10	---	15	---	SI
QG1 .5	1(2x2,5)+(1PE2,5)	25	426	0,98	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,87	0,03	233	1558	127806	1335	127806	1558	127806	1,256	10	26	15	38	SI
QG1 .6	1(2x2,5)+(1PE2,5)	20	1847	0,82	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,87	0,03	264	1558	127806	1335	127806	1558	127806	0,29	10	26	15	38	SI
QG1 .7	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	667	0,86	S201 Na M+DDA202 A	Monofase L1+N	1 - A	15	0,92	1	219	1137	46010	922	46010	1137	46010	0,483	6	15	8,7	21	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro: QCT1 Quadro elettrico Centrale Termica 1 (alim. solare e reg.)					Tavola: E002_PIGNA_ESE_0			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: QCT1 .0					Cliente:			Descrizione Quadro: sezione normale															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>0,47 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QCT1 .0		---	---	0,93	I	Monofase L1+N	0,3	---	0,47	0,3	301	---	---	---	---	---	---	1,739	10	---	15	---	SI
QCT1 .1		---	---	0,94	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,1 - A	6	0,47	0,1	292	---	---	---	---	---	---	0,531	10	---	15	---	SI
QCT1 .2	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	791	1,01	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,46	0,1	159	560	46010	449	46010	560	46010	0,386	6	19	8,7	28	SI
QCT1 .3	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	2116	0,97	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,46	0,1	159	560	46010	449	46010	560	46010	0,145	6	19	8,7	28	SI
QCT1 .4	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	796	1	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,47	0,03	169	589	46010	508	46010	589	46010	0,386	10	21	15	30	SI
QCT1 .5		---	---	0,97	S201 Na M+DDA202 A	Monofase L1+N	1 - A	15	0,47	0,3	270	---	---	---	---	---	---	0,821	6	---	8,7	---	SI
QCT1 .6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	10	420	1,04	---	Monofase L1+N	0,3	---	0,42	0,3	186	578	46010	474	46010	578	46010	0,725	6	18	8,7	26	SI
QCT1 .7	1(2x2,5)+(1PE2,5)	10	5226	0,98	---	Monofase L1+N	0,3	---	0,42	0,3	212	578	127806	474	127806	578	127806	0,097	6	24	8,7	35	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro: <b>Quadro alloggio custode 1 QC1</b>					Tavola: <b>E002_PIGNA_ESE_0</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: <b>QC1 .0</b>					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>0,33 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QC1 .0		---	---	1,21	I	Monofase L1+N	0,3	---	0,33	0,3	207	---	---	---	---	---	---	3,768	10	---	15	---	SI
QC1 .1		---	---	1,23	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,33	0,03	203	---	---	---	---	---	---	1,594	10	---	15	---	SI
QC1 .2	1(2x1,5)+(1PE1,5)	30	192	1,66	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,32	0,03	101	331	29756	299	29756	331	29756	1,449	10	18	15	26	SI
QC1 .3	1(2x1,5)+(1PE1,5)	30	1919	1,27	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,32	0,03	101	331	46010	299	46010	331	46010	0,145	10	15	15	21	SI
QC1 .4	1(2x1,5)+(1PE1,5)	30	127	1,89	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,33	0,03	101	331	46010	299	46010	331	46010	2,174	10	15	15	21	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro: <b>Quadro generale distribuzione inverter 3000VA QG2</b>					Tavola: <b>E002_PIGNA_ESE_0</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: <b>QG2 .0</b>					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>1,17 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>l</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>l</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QG2 .0		---	---	1,2	I	Monofase L1+N	0	---	1,17	100	752	---	---	---	---	---	---	14	20	---	29	---	SI
QG2 .1		0	---	1,2	---	Monofase L1+N	0	---	1,17	297	752	---	---	---	---	---	---	0	20	---	29	---	SI
QG2 .2	1(2x2,5)+(1PE2,5)	15	76	1,82	DS941 A	Monofase L1+N	0,3 - A	6	1,17	0,3	338	1888	127806	1661	127806	1888	127806	5,836	10	26	15	38	SI
QG2 .3	1(2x4)+(1PE4)	30	98	2,14	DS941 A	Monofase L1+N	0,3 - A	6	1,17	0,3	300	1888	327184	1661	327184	1888	327184	7,246	10	36	15	52	SI
QG2 .4		---	---	1,25	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	699	---	---	---	---	---	---	3,575	10	---	15	---	SI
QG2 .5	1(2x2,5)+(1PE2,5)	145	158	2,6	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	63	2115	127806	1855	127806	2115	127806	2,899	10	24	15	35	SI
QG2 .6	1(2x2,5)+(1PE2,5)	170	678	1,63	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	54	2115	127806	1855	127806	2115	127806	0,676	10	24	15	35	SI
QG2 .7		---	---	1,23	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	699	---	---	---	---	---	---	2,609	10	---	15	---	SI
QG2 .8	1(2x2,5)+(1PE2,5)	30	198	1,51	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	225	2115	127806	1855	127806	2115	127806	2,319	10	24	15	35	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro:  Quadro generale distribuzione inverter 3000VA QG2					Tavola:  E002_PIGNA_ESE_0			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo:  QG2 .0					Cliente:			Descrizione Quadro:  sezione normale															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>1,17 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico					Test
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm² ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A²S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QG2 .9	1(2x2,5)+(1PE2,5)	35	1589	1,29	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	203	2115	127806	1855	127806	2115	127806	0,29	10	24	15	35	SI
QG2 .10	1(2x2,5)+(1PE2,5)	50	383	1,58	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	155	2115	127806	1855	127806	2115	127806	1,208	10	20	15	29	SI
QG2 .11	1(2x4)+(1PE4)	50	98	2,68	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	219	2115	327184	1855	327184	2115	327184	7,246	10	26	15	38	SI
QG2 .12	1(2x1,5)+(1PE1,5)	30	56	2,74	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	155	2115	46010	1855	46010	2115	46010	4,831	10	15	15	21	SI
QG2 .13		---	---	1,3	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	1,17	0,03	699	---	---	---	---	---	---	7,755	10	---	15	---	SI
QG2 .14	1(2x4)+(1PE4)	140	102	3,28	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	98	2115	327184	1855	327184	2115	327184	6,982	10	32	15	46	SI
QG2 .15	1(2x2,5)+(1PE2,5)	80	583	1,5	---	Monofase L1+N	0,03	---	1,09	0,03	106	2115	127806	1855	127806	2115	127806	0,773	10	24	15	35	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro: <b>QCT2 Quadro elettrico Centrale Termica 2 (alim. pompaggi)</b>					Tavola: <b>E002_PIGNA_ESE_0</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: <b>QCT2 .0</b>					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>0,53 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico				Test	
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>t</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>t</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QCT2 .0		---	---	1,83	I	Monofase L1+N	0,3	---	0,53	0,3	338	---	---	---	---	---	---	7,295	10	---	15	---	SI
QCT2 .1		---	---	1,84	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,1 - A	6	0,53	0,1	327	---	---	---	---	---	---	1,353	10	---	15	---	SI
QCT2 .2	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	494	1,92	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,51	0,1	168	637	46010	508	46010	637	46010	0,435	6	19	8,7	28	SI
QCT2 .3	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	494	1,92	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,51	0,1	168	637	46010	508	46010	637	46010	0,435	6	19	8,7	28	SI
QCT2 .4	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	1492	1,87	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,51	0,1	168	637	46010	508	46010	637	46010	0,145	6	19	8,7	28	SI
QCT2 .5	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	1492	1,87	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,51	0,1	168	637	46010	508	46010	637	46010	0,145	6	19	8,7	28	SI
QCT2 .6	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	1118	1,88	S201 Na M	Monofase L1+N	0,1	15	0,51	0,1	168	637	46010	508	46010	637	46010	0,193	6	19	8,7	28	SI
QCT2 .7	1(2x1,5)+(1PE1,5)	10	89	2,1	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,3 - A	6	0,53	0,3	211	703	46010	609	46010	703	46010	2,415	10	19	15	28	SI
QCT2 .8		---	---	1,84	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,53	0,03	326	---	---	---	---	---	---	1,111	10	---	15	---	SI

**CALCOLI E VERIFICHE**

Quadro: QCT2 Quadro elettrico Centrale Termica 2 (alim. pompaggi)					Tavola: E002_PIGNA_ESE_0			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: QCT2 .0					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				lcc di barratura: <b>0,53 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								lcc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	lcc max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QCT2 .9		15	---	1,84	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,51	0,03	326	---	---	---	---	---	---	0,386	10	---	15	---	SI
QCT2 .10		---	---	1,86	E931N/50 14x51	Monofase L1+N	0,03	100	0,51	0,03	297	---	---	---	---	---	---	0,725	6	---	11	---	SI
QCT2 .11		15	---	1,88	S941N	Monofase L1+N	0,03	100	0,47	0,03	286	---	---	---	---	---	---	0,725	10	---	15	---	SI
QCT2 .12	1(2x1,5)+(1PE1,5)	15	89	2,22	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,53	0,03	180	703	46010	609	46010	703	46010	2,415	10	19	15	28	SI

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: <b>Quadro alloggio custode 2 QC2</b>					Tavola: <b>E002_PIGNA_ESE_0</b>			Impianto: <b>Progetto Impianto Elettrico</b>															
Sigla Arrivo: <b>QC2 .0</b>					Cliente:			Descrizione Quadro: <b>sezione normale</b>															
Sistema di distribuzione: <b>TN-S</b>					Resistenza di terra: <b>10 [Ω]</b>			C.d.t. % Max ammessa: <b>4 %</b>				Icc di barratura: <b>0,47 [kA]</b>				Tensione: <b>230 [V]</b>							
<b>Circuito</b>					<b>Apparecchiatura</b>			<b>Corto circuito</b>										<b>Sovraccarico</b>			<b>Test</b>		
Lunghezza ≤ Lunghezza max C.d.t. % con I <sub>b</sub> ≤ C.d.t. max								Icc max ≤ P.d.I.				I <sup>2</sup> t ≤ K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>						I <sub>b</sub> ≤ I <sub>n</sub> ≤ I <sub>z</sub>			I <sub>f</sub> ≤ 1,45 I <sub>z</sub>		
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I <sub>b</sub>	Tipo	Distribuzione	I <sub>d</sub>	P.d.I.	Icc max	I di Int. Prot.	I <sub>gt</sub> Fondo Linea	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sup>2</sup> t max Inizio Linea	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup>	I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>f</sub>	1.45I <sub>z</sub>	
	[ mm <sup>2</sup> ]	[ m ]	[ m ]	[ % ]			[ A ]	[ kA ]	[ kA ]	[ A ]	[ A ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A <sup>2</sup> S ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	[ A ]	
QC2 .0		---	---	2,22	S201 Na L+DDA202 A	Monofase L1+N	0,03 - A	6	0,47	0,03	291	---	---	---	---	---	---	7,246	10	---	15	---	SI
QC2 .1	2(1x2,5)+(1PE2,5)	15	40	2,88	---	Monofase L1+N	0,03	---	0,46	0,03	203	586	127806	516	127806	586	127806	7,246	10	21	15	30	SI

CALCOLI E VERIFICHE