

---

**ALLEGATO B – RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10**

---

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale della delibera della Giunta regionale. Nel caso di applicazione parziale e/o limitata al rispetto di specifici parametri, livelli prestazionali e prescrizioni, le informazioni e i documenti relativi ai paragrafi 5, 6, 7, 8 e 9 devono essere predisposti in modo congruente con il livello di applicazione.

Per i calcoli necessari alla compilazione della presente relazione tecnica occorre utilizzare la metodologia di calcolo definita all'Allegato E della d.g.r. del 26 giugno 2007, n. 8/5018 e successive modifiche ed integrazioni.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

<b>Comune di LODI</b>	<b>Provincia LODI</b>
-----------------------	-----------------------

**Progetto per la realizzazione di**

*NUOVO CAPANNONE INDUSTRIALE*

**Sito in**

**SP 25 – LODI BOFFALORA**

<b>Concessione edilizia n.</b>	<b>del</b>
--------------------------------	------------

**Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del d.P.R. 26 agosto 1993, n. 412**

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali, artigianali e assimilabili

<b>Numero delle unità immobiliari</b>	<b>1</b>
<b>Committente</b>	<b>CIPREA SRL - MILANO</b>
<b>Progettista degli impianti termici</b>	<b>MAPELLI PER.IND. ENZO</b>
<b>Direttore degli impianti termici</b>	<b>MAPELLI PER.IND. ENZO</b>



---

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

---

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

<b>Gradi giorno</b> (della zona d'insediamento, determinati in base al d.P.R. n. 412/93)	<b>2592 GG</b>
<b>Temperatura minima invernale di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<b>-5 °C</b>
<b>Temperatura massima estiva di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	<b>32 °C</b>
<b>Ampiezza massima estiva di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	<b>11 °C</b>
<b>Umidità relativa dell'aria di progetto</b> per la climatizzazione estiva (secondo norma UNI 10339 e successivi aggiornamenti)	<b>52,7 %</b>
<b>Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale</b> (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti): valore medio giornaliero	<b>283,57 W/m<sup>2</sup></b>

---

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

<b>Volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)</b>	<b>56.188,60 m<sup>3</sup></b>
<b>Superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno o verso ambienti a temperatura non controllata</b>	<b>15.925,10 m<sup>2</sup></b>
<b>Rapporto S/V</b>	<b>0,28 1/m</b>
<b>Superficie utile dell'edificio</b>	<b>6.593,60 m<sup>2</sup></b>
<b>Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento</b> ( <i>valore medio delle varie zone produttive</i> )	<b>20 °C</b>
<b>Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale</b>	<b>65 %</b>

---

<b>Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (*)</b> (valore medio delle varie zone produttive)	24 °C
<b>Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (*)</b>	50 %

(\*) Se applicabile

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

#### a) Descrizione impianto

##### Tipologia

Impianto di climatizzazione invernale a tutt'aria trattata da UTA/termo-ventilanti per la zone produttive e deposito materie prime; con aerotermini per l'area accettazione/spedizione/carica muletti; con fan-coil per la zona uffici e laboratorio; con radiatori per la zona servizi igienici.

##### Sistemi di generazione

L/acqua calda è prodotta con l'impiego di caldaia a condensazione modulante con capacità di modulazione a rendimento costante tra 15% e 100%

##### Sistemi di termoregolazione

La termoregolazione è prevista per ogni ambiente. La temperatura di mandata dell'acqua di riscaldamento ai terminali è compensata in funzione delle condizioni climatiche. Il sistema è gestibile da controllo BMS

##### Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

NON previsti

##### Sistemi di distribuzione del vettore termico

Il vettore termico è distribuito ai terminali tramite tubazioni in acciaio con coibentazione eterna

##### Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Dono previste Unità di trattamento dell'aria negli ambienti in cui è richiesto un ricambio; l'aria di rinnovo passa attraverso recuperatori entalpici con rendimento 80%

##### Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non previsti

##### Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitori elettrici dedicati ai soli servizi igienici

<b>Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW</b>	== gradi francesi
---	-------------------

#### b) Specifiche dei generatori di energia

<b>Fluido termovettore</b>	Acqua in circuito chiuso
<b>Valore nominale della potenza termica utile</b>	302,70 kW
<b>Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) nominale al 100% Pn del generatore di calore</b>	
<b>Valore di progetto del rendimento termico utile</b>	100,90
<b>Valore minimo imposto dal presente provvedimento</b> (se necessario)	===
<b>Rendimento termico utile al 100% Pn del generatore di calore a condensazione alle seguenti condizioni:</b>	-
- Temperatura acqua di mandata all'utenza	50 °C
- Temperatura acqua di ritorno dall'utenza	30 °C

<b>Rendimento termico utile al 30% Pn nel caso di generatore di calore</b>	
<b>Rendimento termico utile al 30% Pn del generatore di calore a condensazione alle seguenti condizioni:</b>	
– Temperatura acqua di mandata all’utenza	50 °C
– Temperatura acqua di ritorno dall’utenza	30 °C
<b>Valore di progetto del rendimento termico utile</b>	104,20
<b>Valore minimo imposto dal presente provvedimento</b> <i>(se necessario)</i>	
<b>Combustibile utilizzato</b> <i>(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)</i>	Metano

*NOTA – Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali (quali, ad esempio, macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica), le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.*

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

<b>Tipo di conduzione prevista</b>	<input type="checkbox"/> continua con attenuazione notturna	<input checked="" type="checkbox"/> intermittente
------------------------------------	---	---

**Sistema di telegestione dell’impianto termico, se esistente**

**Sistema di regolazione climatica per generatore di calore**

Incorporata nella caldaia e nel sistema di gestione modulante della potenza e della temperatura dell’acqua

**Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW]**

**Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari**

- Numero di apparecchi  
1- Sistema BMS
- *Descrizione sintetica delle funzioni*  
Regolazione climatica interfacciata con BMS
- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore  
su 3 livelli di temperatura giornaliera

**Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW]**

non applicabile

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

- Numero di apparecchi  
8
- *Descrizione sintetica dei dispositivi*  
Termoregolatori digitali a banda proporzionale

**Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW] 0,05**

---

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

<b>Numero di apparecchi</b>	== (non previsti)
<i>Descrizione sintetica del dispositivo</i>	
<b>Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW]</b>	=====

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

<b>Numero di apparecchi</b> (quando applicabile)	Non applicabile
<i>Tipo</i>	=====
<b>Potenza termica nominale</b> (quando applicabile)	Non applicabile
<b>Potenza elettrica nominale</b> (quando applicabile)	Non applicabile

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

**Descrizione e caratteristiche principali**

Canna fumaria in acciaio inox coibentato con scarico in copertura – Norma di dimensionamento UNI EN 15287

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

Addolcitore a resine a scambio ionico

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

Polimero in elastomero espanso;  $\lambda= 0,030$  w/m°C; secondo norma e diametro della tubazione;

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

Pompe del tipo a velocità variabile con inverter autoregolante

**j) Impianti solari termici**

**Descrizione e caratteristiche tecniche compresa la potenza elettrica assorbita dagli ausiliari**

Saranno consegnati prima dell'inizio dei lavori

**k) Schemi funzionali degli impianti termici**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

**Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali**

Saranno consegnati prima dell'inizio dei lavori

**5.3 Altri impianti**

**Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali**

---

---

---

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

---

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

---

#### **Identificazione, calcolo e attribuzione dei ponti termici ai componenti opachi dell'involucro edilizio**

---

**Caratteristiche termiche (trasmittanza termica e trasmittanza termica periodica), igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

**Confronto della trasmittanza del componente opaco con i ponti termici ad esso attribuiti con i valori limite riportati al punto 5.4 lettera b) e all'allegato A del presente provvedimento**

(Vedi allegati alla presente relazione)

---

#### **Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio**

**Confronto con i valori limite riportati all'allegato A del presente provvedimento**

**Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni**

(Vedi allegati alla presente relazione)

---

#### **Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate**

**Confronto con i limiti riportati al punto 5.4 lettera a) del presente provvedimento**

---

#### **Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)**

I ponti termici sono risolti con la realizzazione della stratigrafia coibente in fase esecutiva; la determinazione degli stessi è stata ottenuta con i coefficienti di cui al prospetto 5, decreto 5696 del 11-6-2019

---

#### **Trasmittanza termica media, U, degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti**

*(distinguendo strutture verticali e solai)*

(Vedi allegati alla presente relazione)

---

**Confronto con il valore limite riportato al punto 5.3 del presente provvedimento**

---

#### **Verifica termo igrometrica**

(Vedi allegati alla presente relazione)

---

**Zona: ZONA A**

<b>Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)</b> <i>(specificare per le diverse zone)</i>	<b>0,317 [h<sup>-1</sup>]</b>
<b>Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata</b>	861,30 m <sup>3</sup> /h
<b>Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero termico o entalpico</b> <i>(solo se previste dal progetto)</i>	861,30 m <sup>3</sup> /h
<b>Rendimento termico delle apparecchiature di recupero termico o entalpico</b> <i>(solo se previste dal progetto)</i>	80,00 %

**Zona: ZONA C**

<b>Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)</b> <i>(specificare per le diverse zone)</i>	<b>0,053 [h<sup>-1</sup>]</b>
<b>Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata</b>	1.564,01 m <sup>3</sup> /h
<b>Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero termico o entalpico</b> <i>(solo se previste dal progetto)</i>	1.564,01 m <sup>3</sup> /h
<b>Rendimento termico delle apparecchiature di recupero termico o entalpico</b> <i>(solo se previste dal progetto)</i>	80,00 %

**Calcoli relativi alla centrale: Centrale Riscaldamento/A.C.S.****b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

<b>Rendimento del sottosistema di generazione</b>	103,12 %
<b>Rendimento del sottosistema di regolazione</b>	99,32 %
<b>Rendimento del sottosistema di distribuzione</b>	99,00 %
<b>Rendimento del sottosistema di emissione</b>	92,41 %
<b>Efficienza globale media stagionale</b>	111,55 %
<b>Confronto con il valore limite inferiore dell'efficienza globale media stagionale, riportato all'allegato A del presente provvedimento</b>	111,55 % > 82,44 %

**c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale o il riscaldamento (EP<sub>H</sub>)**

<b>Valore di progetto</b>	5,59 [kWh/m <sup>3</sup> anno]
---------------------------	--------------------------------

<b>Confronto con il valore limite riportato all'allegato A del presente provvedimento</b>	5,59 > 13,18 [kWh/m <sup>3</sup> anno]
<b>Fabbisogno di combustibile</b>	27.913,60 [Nm <sup>3</sup> /anno]
	<del>[kg/anno]</del>
<b>Fabbisogno di energia elettrica da rete</b>	550,87 kWh <sub>e</sub>
<b>Produzione di energia elettrica locale</b>	18.304,50 kWh <sub>e</sub>
<b>d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale o il riscaldamento</b>	
<b>Valore di progetto</b> (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	0,02 kWh/m <sup>2</sup> GG
	<del>kWh/m<sup>3</sup>GG</del>
<b>e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria</b>	
<b>Fabbisogno di combustibile</b> (specificare il tipo di combustibile e nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare anche le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)	46,74 [Nm <sup>3</sup> /anno]
	<del>[kg/anno]</del>
<b>Fabbisogno di energia elettrica da rete</b>	853,80 kWh <sub>e</sub>
<b>Produzione di energia elettrica locale</b>	18.304,50 kWh <sub>e</sub>
<b>f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria</b>	
<b>Percentuale di copertura del fabbisogno annuo</b>	52,21 %
<b>g) Impianti fotovoltaici</b>	
<b>Percentuale di copertura del fabbisogno annuo</b>	100,00 %
<b>h) Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (ET<sub>C</sub>)</b>	
<b>Valore di progetto</b>	2,81 [kWh/m <sup>3</sup> anno]

## Verifica della quota di energia rinnovabile prodotta come previsto dal D.Lgs. 28 del 03/03/11

Impianti alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Quantità di energia da fonte energetica rinnovabile	<b>1.224,30</b>	[kWh]
Fabbisogno di energia primaria totale	<b>2.345,07</b>	[kWh]
Percentuale di copertura dei consumi previsti	<b>52,21</b>	[%]
Valore limite ai sensi del co. 1 Allegato 3	<b>50,00</b>	[%]

Impianti alimentati da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Quantità di energia da fonte energetica rinnovabile	<b>1.224,30</b>	[kWh]
Fabbisogno di energia primaria totale	<b>316.209,00</b>	[kWh]

Produzione elettrica di impianti alimentati da fonti rinnovabili		
DESCRIZIONE	VALORE	U.M
Potenza elettrica da fonte energetica rinnovabile	<b>17,12</b>	[kW]
Potenza elettrica minima ai sensi del co. 3 Allegato 3	<b>15,38</b>	[kW]

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

NESSUNA DEROGA.

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI DI ENERGIA RINNOVABIL**

E' rispettata la prescrizione delle disposizioni di cui al punto 6.5 del presente provvedimento

**9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)**

N. 1 Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. 2 Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. 1 Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo-igrometriche e massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

**10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto, MAPELLI PER.IND.ENZO iscritto All'ALBO DEI PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLE PROVINCE DI MILANO E LODI, ISCRIZIONE NUM. 3333 essendo a conoscenza delle sanzioni previste dalla normativa nazionale e regionale

**Dichiara** sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel presente provvedimento;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data .....

Firma



# 1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

## LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduktività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	<b>U<sub>IW</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	<b>U<sub>P</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	<b>U<sub>B</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	<b>U<sub>F</sub></b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

Stru10 – PORTONE			
Spessore totale [cm]:	2,40	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	11,60
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	1,26	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,80
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	1,26	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,80

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
303	Alluminio	0,20	220,000		2.700,00			
182	Poliuretano esp. in continuo	2,00	0,032		40,00	2,41	2,65	0,63
303	Alluminio	0,20	220,000		2.700,00			

D104 – PANNELLO TAGLIO TERMICO H7MT			
Spessore totale [cm]:	28,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	470,40
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,23	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,39
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,23	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,39

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
clsi	C.l.s._	6,00	1,909		2.400,00	2,76	3,03	0,03
clsa	cls alleggerito	10,00	0,046		1.800,00	2,41	2,65	2,16
isl	isolante	6,00	0,030		40,00	2,41	2,65	2,00
clse	cls/Graniglia	6,00	2,075		2.400,00	2,41	2,65	0,03

D105 – PANNELLO ISOLATO H15MT			
Spessore totale [cm]:	28,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]:	470,40
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	0,23	Tot. [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	4,39
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> · K)]:	0,23	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> · K)/W]:	4,39

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a</sub> 10 <sup>-12</sup>	δ <sub>u</sub> 10 <sup>-12</sup>	R
		[cm]	[W/m <sup>2</sup> ·C]	[W/m <sup>2</sup> ·C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> ·C/W]
clsi	C.I.s._	6,00	1,909		2.400,00	2,76	3,03	0,03
clsa	cls alleggerito	10,00	0,046		1.800,00	2,41	2,65	2,16
isl	isolante	6,00	0,030		40,00	2,41	2,65	2,00
clse	cls/Graniglia	6,00	2,075		2.400,00	2,41	2,65	0,03

## 2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_v 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	<b>U<sub>IW</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	<b>U<sub>P</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	<b>U<sub>B</sub></b>
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	<b>U<sub>F</sub></b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

Stru1 - COPERTURA			
Spessore totale [cm]:	32,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]:	340,50
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,22	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,50
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,22	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	4,50

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>u10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
1336	C.l.s. con aggr. natur. 2400 (m 15%)	14,00	1,910		2.400,00	193,00	212,30	0,07
170	Polistirene esp. sint. blocchi	14,00	0,042		25,00	3,86	4,25	3,33
170	Polistirene esp. sint. blocchi	4,00	0,042		25,00	3,86	4,25	0,95

## Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	<b>s</b>
Conduttività termica del materiale	$\lambda$
Conduttanza unitaria	<b>C</b>
Massa volumica	$\rho$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	<b>R</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	<b>(***)</b>

Stru9 – PAVIMENTO			
Spessore totale [cm]:	49,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	833,00
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	5,88	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,17
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,55	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	1,81
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,55	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	1,81

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
pq	pasta al quarzo	1,00	1,430		2.200,00	2,41	2,65	0,01
1200	Calcestruzzo ordinario	20,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,16
FOAMCEM	Calcestruzzo FOAMCEM	10,00	0,088		250,00	32,17	35,38	1,14
1201	Sottofondo in cls magro	8,00	0,930		2.200,00	2,76	3,03	0,09
206	Ghiaia grossa senza argilla	10,00	1,200		1.700,00	38,60	42,46	0,08

D852 – PANNELLO INTERNO			
Spessore totale [cm]:	20,00	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	180,00
<b>CONDUTTANZA UNITARIA</b>		<b>RESISTENZA UNITARIA</b>	
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13
<b>TRASMITTANZA</b>		<b>RESISTENZA TERMICA</b>	
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,63	Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	1,59
Tot. adottata (***) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	0,63	Tot. adottata [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	1,59

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ <sub>a10-12</sub>	δ <sub>u10-12</sub>	R
		[cm]	[W/m <sup>2</sup> C]	[W/m <sup>2</sup> C]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m <sup>2</sup> C/W]
	PANNELLO INTERNO	20,00		0,75	900,00	2,41	2,65	1,33

## Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

### LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	<b>Ag</b>
Area del telaio	<b>Af</b>
Lunghezza della superficie vetrata	<b>Lg</b>
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	<b>Ug</b>
Trasmittanza termica del telaio	<b>Uf</b>
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	<b>Ul</b>
Trasmittanza termica totale del serramento	<b>Uw</b>
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	<b>(*)</b>
Inverso della resistenza termica totale	<b>(**)</b>

101 - LUCERNARIO 69*2.5					
CONDUTTANZA UNITARIA			RESISTENZA UNITARIA		
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	8,00		Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13	
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00		Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04	
TRASMITTANZA			RESISTENZA TERMICA		
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	5,00		Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,20	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uw
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> °C]	[W/m <sup>2</sup> °C]
SERRAMENTO SINGOLO	161,09	11,41	142,36	2,63	5,00

Valori di trasmittanza		
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso	<b>5,000</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]

102 - LUCERNARIO 90*2.5					
CONDUTTANZA UNITARIA			RESISTENZA UNITARIA		
Superficiale interna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	8,00		Superficiale interna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,13	
Superficiale esterna [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	25,00		Superficiale esterna(*) [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,04	
TRASMITTANZA			RESISTENZA TERMICA		
Tot. (**) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]:	5,00		Tot. [(m <sup>2</sup> ·K)/W]:	0,20	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uw
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> °C]	[W/m <sup>2</sup> °C]
SERRAMENTO SINGOLO	210,23	14,77	184,36	2,63	5,00

Valori di trasmittanza		
Trasmittanza della chiusura trasparente, comprensiva dell'infisso	<b>5,000</b>	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]

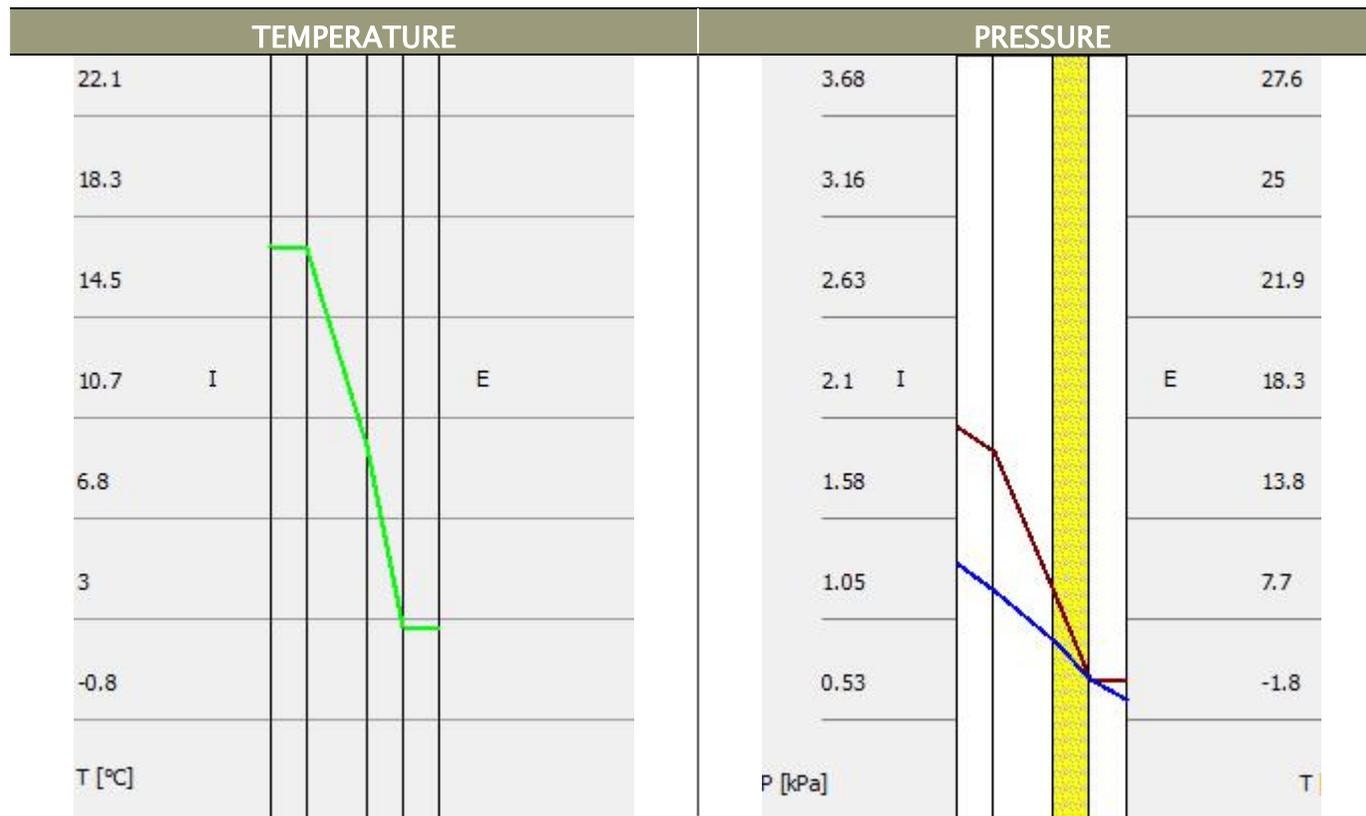
**CALCOLO DELLA TRASMITTANZA DELLE STRUTTURE EDILIZIE  
(UNI EN ISO 6946:2008)  
VERIFICA DEL LORO COMPORTAMENTO TERMOIGROMETRICO  
(UNI EN ISO 13788:2003)**



## GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa volumica dello strato. Densità.	D	[kg/m <sup>3</sup> ]
Spessore	s	[cm]
Conduttività indicativa di riferimento	$\lambda$	[W/(m · K)]
Conduttività utile di calcolo	$\lambda_m$	[W/(m · K)]
Maggiorazione percentuale	m	[%]
Resistenza termica unitaria interna (inverso della conduttanza)	r	[(m <sup>2</sup> · K)/W]
Differenza di temperatura tra le superfici che delimitano lo strato	dT	[°C]
Temperatura superficiale a valle dello strato	T <sub>f</sub>	[°C]
Pressione di saturazione del vapore d' acqua	P <sub>s</sub>	[kPa]
Resistenza al passaggio del vapore	$\mu$	-
Resistenza al flusso di vapore dello strato	R <sub>v</sub>	[m <sup>2</sup> sPa/kg]
Differenza di pressione tra le superfici che delimitano lo strato	dP	[kPa]
Pressione parziale del vapor d' acqua	P <sub>v</sub>	[kPa]
Massa areica dello strato	D <sub>s</sub>	[kg/m <sup>2</sup> ]
Capacità termica massica del materiale dello strato	CT	[kJ/(kg · K)]
Capacità termica areica dello strato per variazione unitaria della temperatura ambiente	CT <sub>s</sub>	[kJ/m <sup>2</sup> ]

## STRUTTURA: PANNELLO TAGLIO TERMICO H7MT



CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA				
Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
18	0,9	65	75	1,1

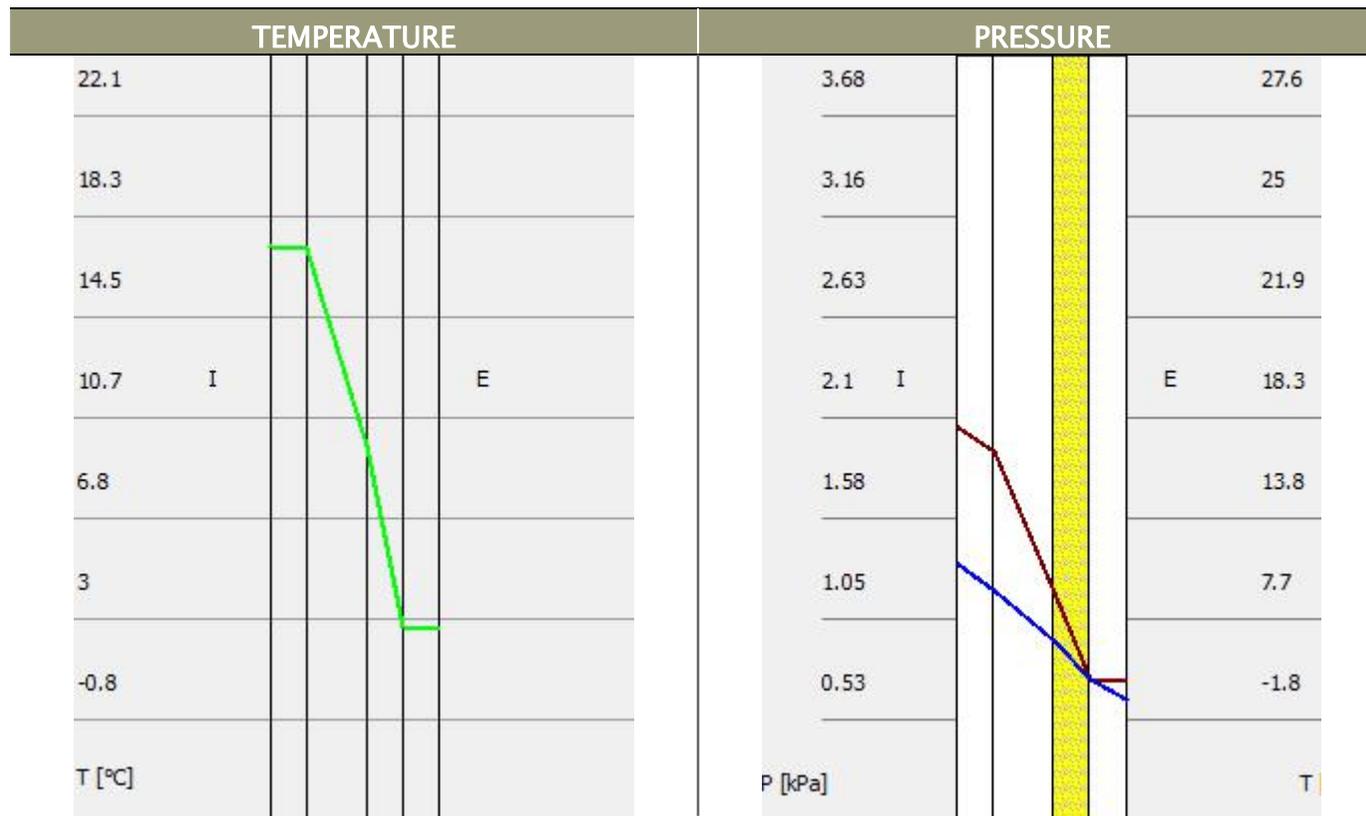
<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								18	2							
Strato liminare interno						0,130	0,5	17,5	1							
C.l.s._	2400	6	1,909	0	1,909	0,031	0,1	17	1,93	70	22,4	0,14	144,00	1,20	0,88	122,77
cls alleggerito	1800	10	0,046	0	0,046	2,165	7,4	9,6	1,19	80	42,7	0,26	180,00	0,94	0,88	115,49
isolante	40	6	0,03	0	0,03	2,000	6,9	2,7	0,74	80	25,6	0,16	2,40	0,74	1,3	1,58
cls/Graniglia	2400	6	2,075	0	2,075	0,029	0,1	2,6	0,73	80	25,6	0,16	144,00	0,63	0,88	63,92
Strato liminare esterno						0,040	0,2	0,9	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>28</b>				<b>4,395</b>							<b>470,4</b>			<b>303,77</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

### CONFRONTO CON I VALORI LIMITE

La struttura opaca è del tipo	<b>:Verticale</b>
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:0,228</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,340</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: PANNELLO ISOLATO H15MT



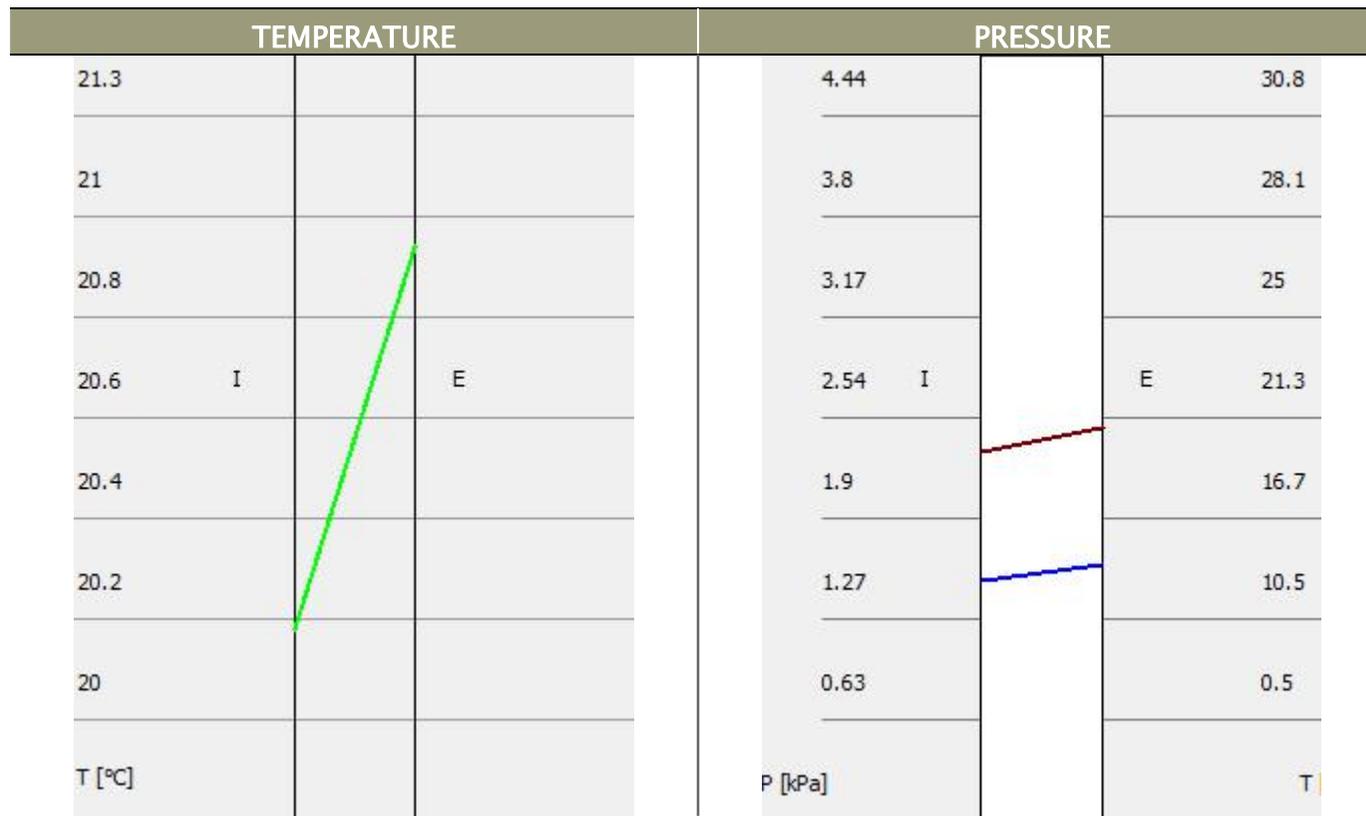
CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA				
Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
18	0,9	65	75	1,1

<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								18	2							
Strato liminare interno						0,130	0,5	17,5	1							
C.l.s._	2400	6	1,909	0	1,909	0,031	0,1	17	1,93	70	22,4	0,14	144,00	1,20	0,88	122,77
cls alleggerito	1800	10	0,046	0	0,046	2,165	7,4	9,6	1,19	80	42,7	0,26	180,00	0,94	0,88	115,49
isolante	40	6	0,03	0	0,03	2,000	6,9	2,7	0,74	80	25,6	0,16	2,40	0,74	1,3	1,58
cls/Graniglia	2400	6	2,075	0	2,075	0,029	0,1	2,6	0,73	80	25,6	0,16	144,00	0,63	0,88	63,92
Strato liminare esterno						0,040	0,2	0,9	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>28</b>				<b>4,395</b>							<b>470,4</b>			<b>303,77</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,228										

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

<b>CONFRONTO CON I VALORI LIMITE</b>		
La struttura opaca è del tipo		<b>:Verticale</b>
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:0,228</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,340</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: PANNELLO INTERNO



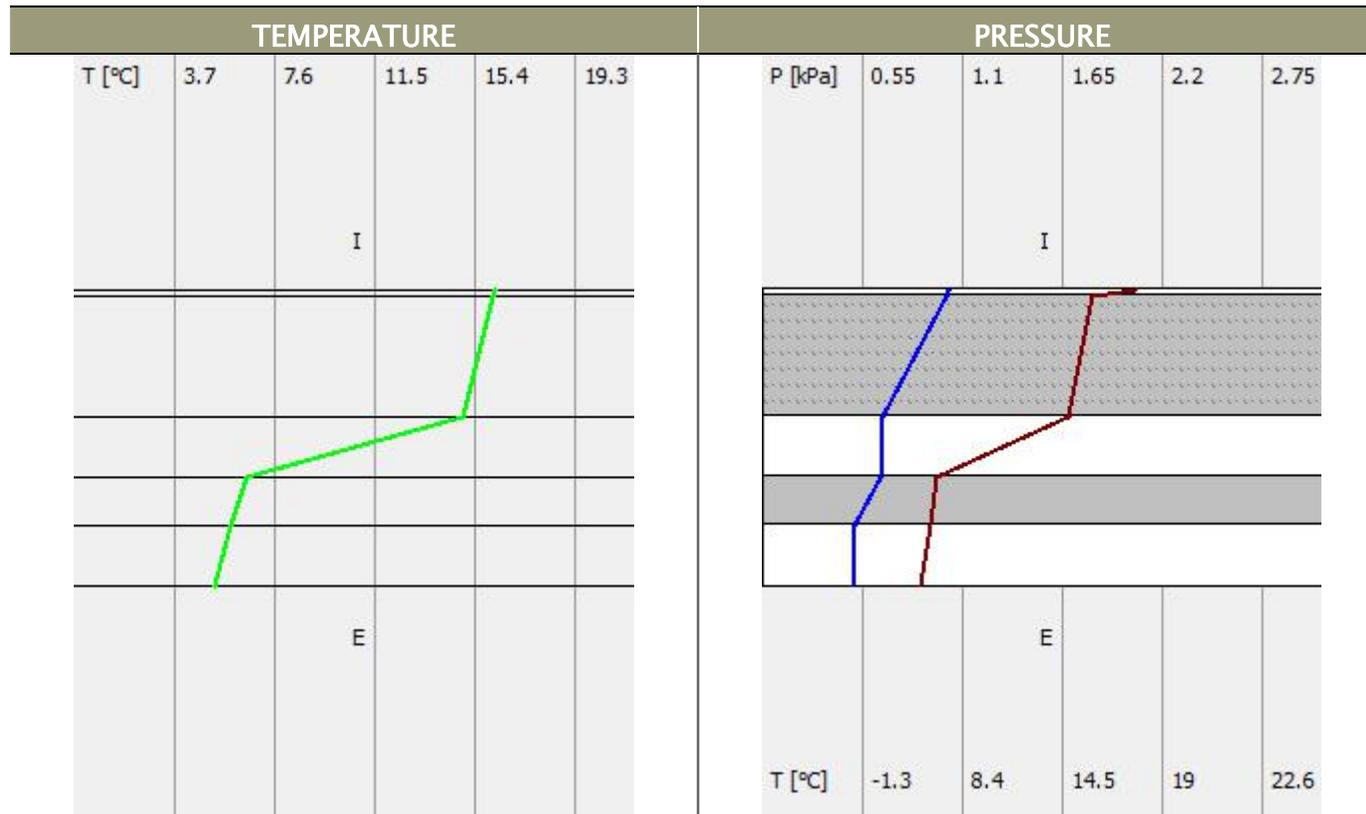
CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA				
Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
20	21	65	65	1,1

<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								20	2							
Strato liminare interno						0,130	-0,1	20,1	2							
PANNELLO INTERNO	900	20			0,15	1,333	-0,8	21	2,47	80	85,3	0	180,00	1,61	1,3	119,88
Strato liminare esterno						0,130	-0,1	21	2							
<b>TOTALI:</b>		<b>20</b>				<b>1,593</b>							<b>180</b>			<b>119,88</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,628									
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,628									
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,628									

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

<b>CONFRONTO CON I VALORI LIMITE</b>		
La struttura opaca è del tipo		<b>:Verticale</b>
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:0,628</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,800</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: PAVIMENTO



### CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
18	5	50	57	4

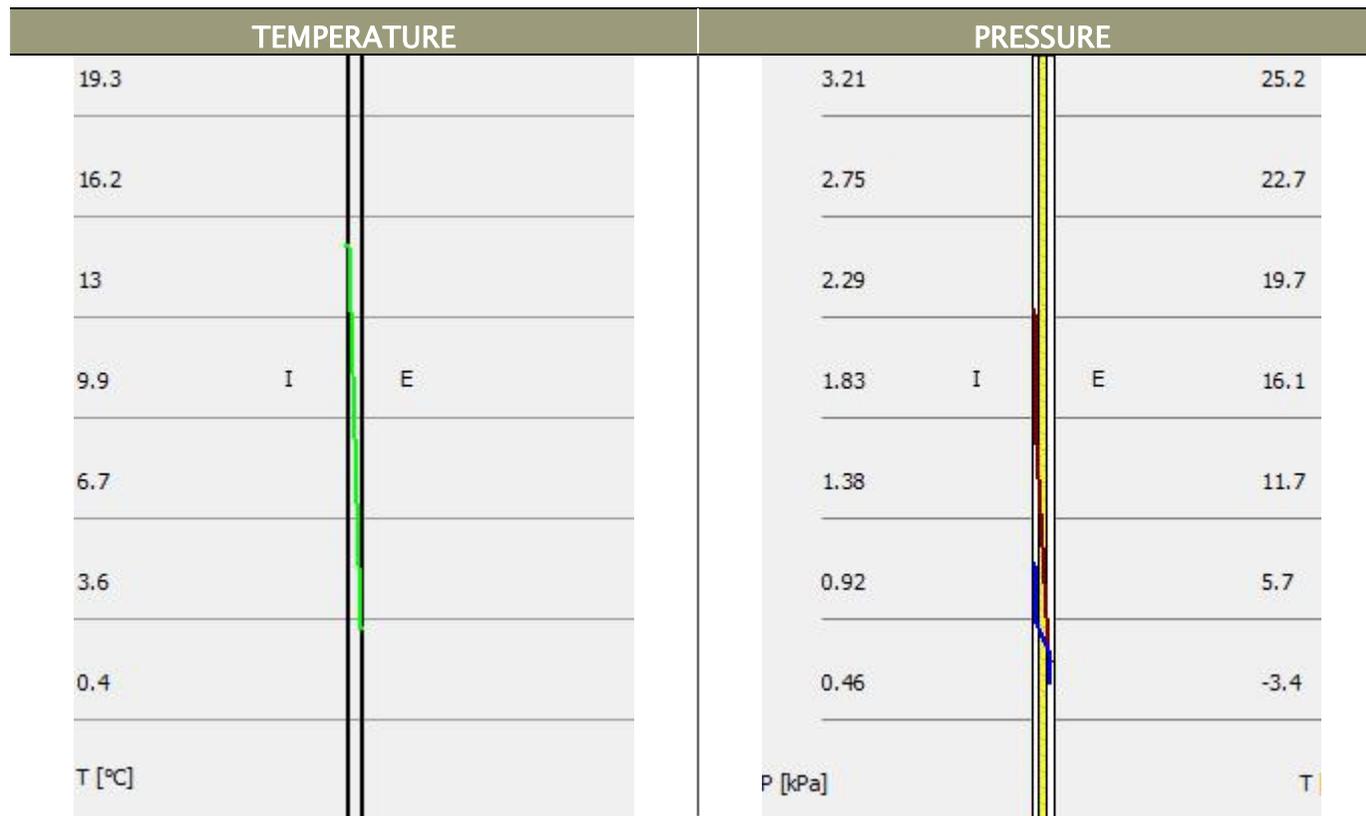
<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								18	2							
Strato liminare interno						0,170	1,2	16,8	1							
pasta al quarzo	2200	1	1,43	0	1,43	0,007	0,1	16,1	1,82	80	4,3	0,02	22,00	1,01	0,8	16,31
Calcestruzzo ordinario	2200	20	1,28	0	1,28	0,156	1,2	14,9	1,68	70	74,7	0,35	440,00	0,66	0,88	341,72
Calcestruzzo FOAMCEM	250	10	0,088	0	0,088	1,136	8,4	6,5	0,96	6	3,2	0,01	25,00	0,64	0,83	11,61
Sottofondo in cls magro	2200	8	0,93	0	0,93	0,086	0,6	5,9	0,92	70	29,9	0,14	176,00	0,51	0,88	82,87
Ghiaia grossa senza argilla	1700	10	1,2	0	1,2	0,083	0,6	5,3	0,87	5	2,7	0,01	170,00	0,49	0,84	73,02
Strato liminare esterno						0,170	1,2	5	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>49</b>				<b>1,808</b>							<b>833</b>			<b>525,53</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]			0,553									
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]			0,553									
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]			0,553									

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

### CONFRONTO CON I VALORI LIMITE

La struttura opaca è del tipo	<b>:Orizzontale/Inclinata</b>
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:0,553</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,800</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: PORTONE



CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA				
Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
20	0,9	50	75	0,9

<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								20	2							
Strato liminare interno						0,130	3,1	16,9	1							
Alluminio	2700	0,2	220	0	220		0	15,2	1,72	20000 00	21.331 ,1	0,27	5,40	0,89	0,96	4,48
Poliuretano esp. in continuo	40	2	0,032	0	0,032	0,625	12	3,3	0,77	80	8,5	0	0,80	0,77	1,3	0,54
Alluminio	2700	0,2	220	0	220		0	3,3	0,73	20000 00	21.331 ,1	0,27	5,40	0,63	0,96	2,71
Strato liminare esterno						0,040	1	0,9	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>2,4</b>				<b>0,795</b>							<b>11,6</b>			<b>7,72</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,258										
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,258										
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]	1,258										

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

<b>CONFRONTO CON I VALORI LIMITE</b>		
La struttura opaca è del tipo	<b>:Verticale</b>	
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:1,258</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,340</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: LUCERNARIO

TEMPERATURE						PRESSURE					
T [°C]	7.6	10.1	12.7	15.2	17.8	P [kPa]	0.81	1.62	2.43	3.24	4.04
		E						E			
			I						I		
						T [°C]	3.9	14.2	20.6	25.4	29.2

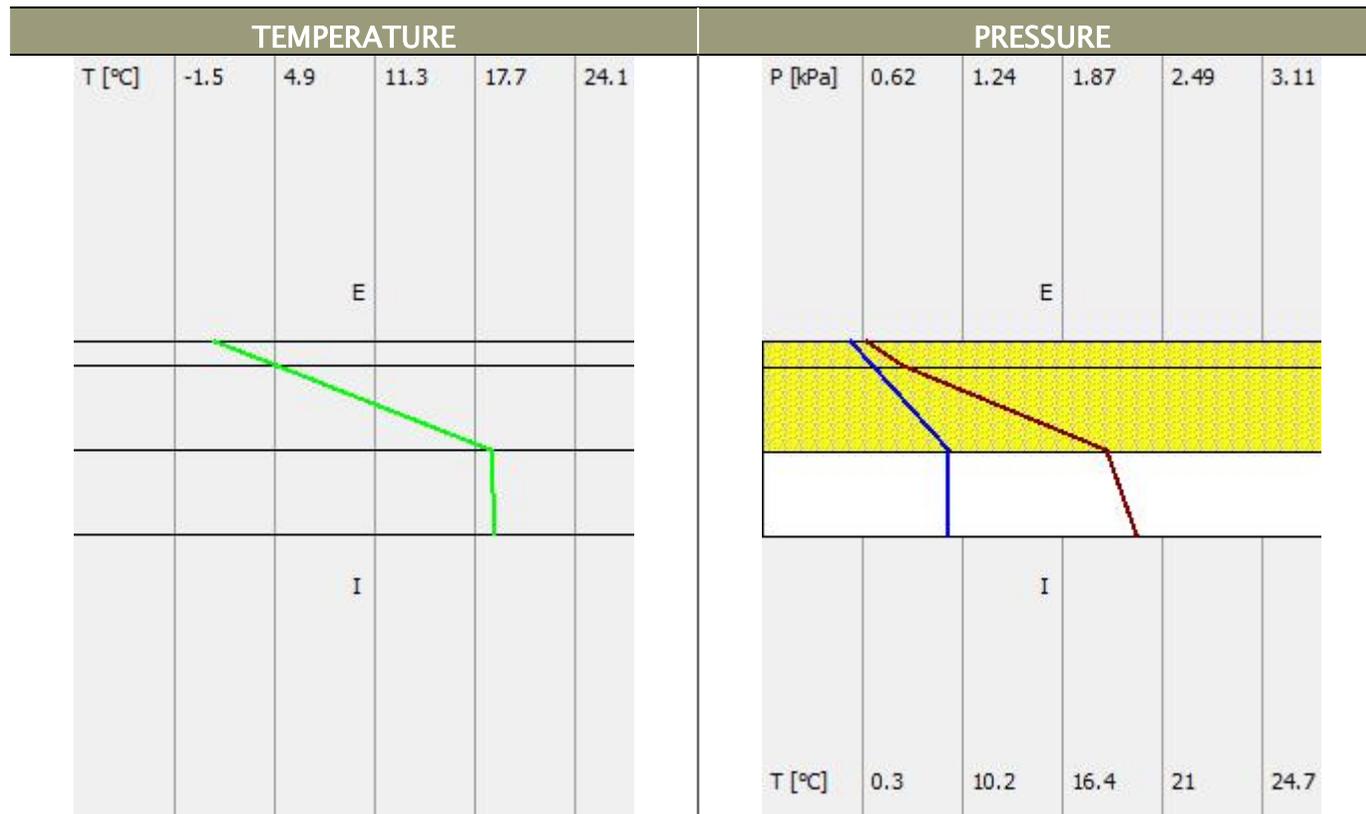
CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA				
Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
20	0,9	65	54	1,1

<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								20	2							
Strato liminare interno						0,125	6,3	13,7	1							
Policarb. cell. in lastra (10)	120	0,5	0,08	0	0,08	0,062	2,1	13,7	1,56	2400	64,0	0,12	0,60	1,39	1,5	0,68
Intercap. aria orizz.asc. 10 mm	1	1	0,076	0	0,076	0,132	4,3	9,3	1,16	1	0,1	0	0,01	1,16	1	0,01
Policarbonato compatto	1150	0,5	0,23	0	0,23	0,022	0,7	8,6	1,01	10000	266,6	0,5	5,75	0,89	1,3	4,13
Strato liminare esterno						0,040	2	0,9	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>2</b>				<b>0,381</b>							<b>6,36</b>			<b>4,81</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		2,626										
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		2,626										
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>				[W/(m <sup>2</sup> · K)]		2,626										

(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

<b>CONFRONTO CON I VALORI LIMITE</b>		
La struttura opaca è del tipo	<b>:Orizzontale/Inclinata</b>	
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:2,626</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:1,700</b>	[W/(m <sup>2</sup> · K)]

## STRUTTURA: COPERTURA



### CARATTERISTICHE DELLA STRUTTURA

Ti	Te	U.R.(i)	U.R.(e)	Vento
[°C]	[°C]	[%]	[%]	[m/s]
20	0,9	50	85	1,1

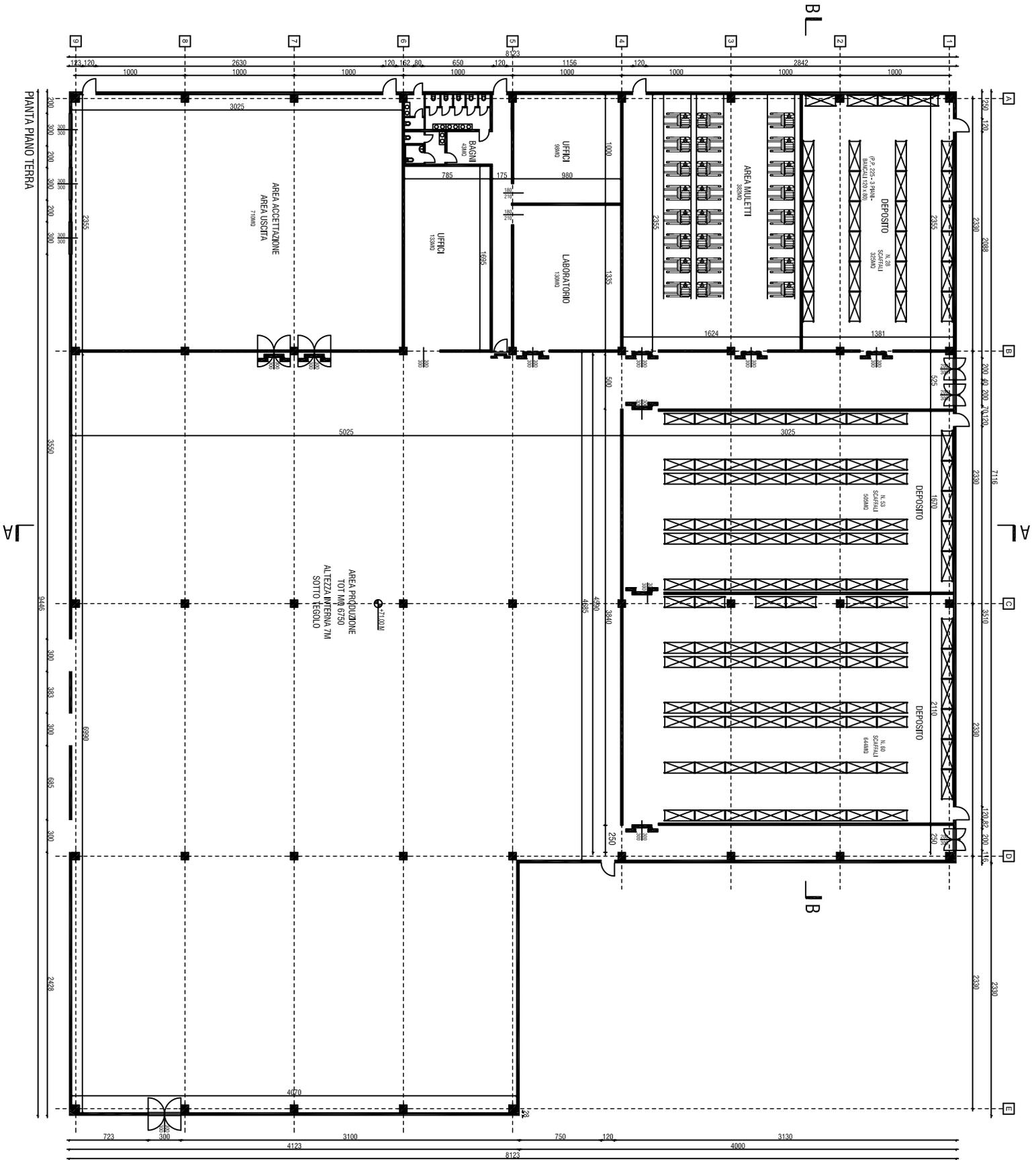
<b>STRATIGRAFIA</b>																
Descrizione materiale	D	s	$\lambda$	m	$\lambda_m$	r	dT (*)	Tf	Ps	$\mu$	Rv	dP	DS	Pv	CT	CTS
Aria ambiente								20	2							
Strato liminare interno						0,100	0,4	19,6	2							
C.l.s. con aggr. natur. 2400 (m 15%)	2400	14	1,91	0	1,91	0,073	0,3	18,7	2,14	1	0,7	0,01	336,00	1,15	1	324,32
Polistirene esp. sint. blocchi	25	14	0,042	0	0,042	3,333	13,7	5	0,87	50	37,3	0,47	3,50	0,68	1,25	2,65
Polistirene esp. sint. blocchi	25	4	0,042	0	0,042	0,952	3,9	1,1	0,65	50	10,7	0,13	1,00	0,55	1,25	0,63
Strato liminare esterno						0,040	0,2	0,9	0							
<b>TOTALI:</b>		<b>32</b>				<b>4,498</b>							<b>340,5</b>			<b>327,60</b>
<b>Trasmittanza teorica:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,222									
<b>Incremento di sicurezza (0[%]):</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,222									
<b>Arrotondamento:</b>																
<b>Trasmittanza adottata:</b>					[W/(m <sup>2</sup> · K)]		0,222									

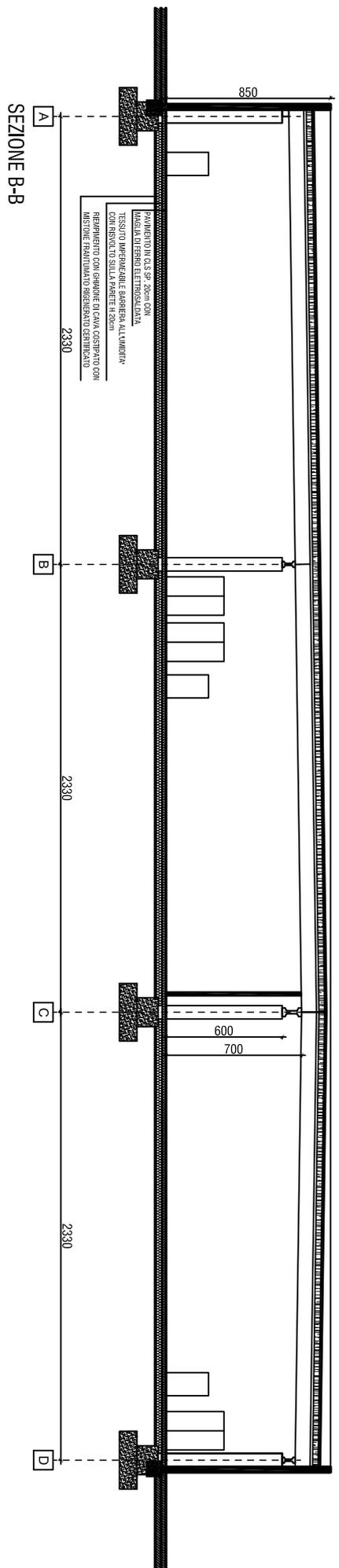
(\*) Le differenze di temperatura nei vari strati sono ottenute con una resistenza termica superficiale interna di 0.25 [(m<sup>2</sup> · K)/W] come previsto da Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

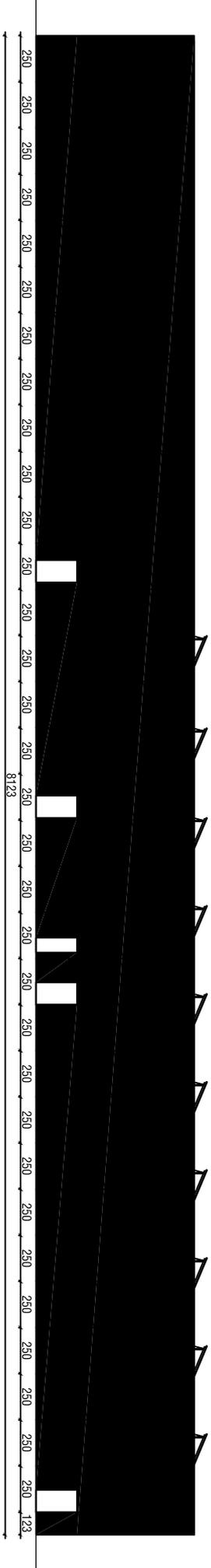
### CONFRONTO CON I VALORI LIMITE

La struttura opaca è del tipo	<b>:Orizzontale/Inclinata</b>
Trasmittanza a ponte termico corretto U <sub>c</sub>	<b>:0,222</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]
Valore limite della trasmittanza	<b>:0,300</b> [W/(m <sup>2</sup> · K)]

PIANTA PIANO TERRA







PROSPETTO OVEST