



Regione LOMBARDIA

**Comune di LODI**  
Provincia di LODI

# RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

**Deliberazione Giunta Regionale**  
**22 dicembre 2008 n. 8/8745**

**OGGETTO:** Edificio a servizio di un impianto di distribuzione di carburanti

**P.d.C. / D.I.A. / S.C.I.A.:** N. del

**COMMITTENTE:** Shell Italia S.p.A.

Seveso, lì 1 ottobre 2013



**Il Tecnico**

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

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

**Progetto per la realizzazione di:** Edificio a servizio di un impianto di distribuzione di carburanti

**Sito in:** Lodi, S.P 235

<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 DPR 26 agosto 1993, n. 412:** E5 - attività commerciali e assimilabili

<b>Numero delle unità immobiliari</b>	1
<b>Committente(i)</b>	Shell Italia S.p.A.
<b>Progettista(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio</b>	Arch. Luigi Emilio Cogliati, con studio Via San Martino, 18 - Seveso (MB) e Ing. Simone Montaldo, con studio c/o la società ICC S.r.l., Via B. Ramazzini 11, Milano
<b>Direttore(i) degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio</b>	Ing. Simone Montaldo, con studio c/o la società ICC S.r.l., Via B. Ramazzini 11, Milano

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

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

- Piante dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- Prospetti dell'edificio
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

<b>Gradi giorno</b> (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR n. 412/93)	2592 GG
<b>Temperatura minima di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5.00 °C
<b>Temperatura massima estiva di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	°C
<b>Ampiezza massima estiva di progetto</b> (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	°C
<b>Umidità relativa dell'aria di progetto</b> per la climatizzazione estiva (secondo norma UNI	%

10339 e successivi aggiornamenti)	
<b>Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale</b> (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti): valore medio giornaliero	283.56 W/m <sup>2</sup>

#### 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>	458.48 m <sup>3</sup>
<b>Superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato verso l'esterno o verso ambienti a temperatura non controllata</b>	424.45 m <sup>2</sup>
<b>Rapporto S/V</b>	0.93 m <sup>-1</sup>
<b>Superficie utile dell'edificio</b>	89.93 m <sup>2</sup>
<b>Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento</b>	20.00 °C
<b>Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale</b>	50 %
<b>Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento</b> (se applicabile)	26.00 °C
<b>Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva</b> (se applicabile)	%

#### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

##### 5.1 Impianti termici

<b>a) Descrizione impianto</b>	
<b>Tipologia</b>	impianto autonomo per la climatizzazione estate-inverno
<b>Sistemi di generazione</b>	pompa di calore elettrica
<b>Sistemi di termoregolazione</b>	mediante centralina climatica, pilotata dalla temperatura esterna, che consente la regolazione della temperatura interna su due livelli nell'arco della giornata
<b>Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica</b>	mediante contatore energia elettrica
<b>Sistemi di distribuzione del vettore termico</b>	mediante tubazioni che convogliano l'aria dall'unità esterna alle unità interne
<b>Sistemi di ventilazione forzata: tipologie</b>	nessuno
<b>Sistemi di accumulo termico: tipologie</b>	bollitore ad accumulo collegato ai pannelli solari
<b>Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria</b>	L'acqua calda sanitaria è prodotta per almeno il 50% nell'arco dell'anno, da pannelli solari ed integrata da un bollitore ad accumulo collegato ai pannelli solari stessi. Quando questi non sono in grado di soddisfare le esigenze di acqua calda entra in funzione il bollitore
<b>Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW</b>	non richiesta

---

**b) Specifiche dei generatori di energia**

---

**POMPA DI CALORE ARIA-ARIA (solo riscaldamento)**

Fluido termovettore	Aria
Valore nominale per la potenza termica utile	10.80 kW
<b>COP o GUE o COPt alle seguenti condizioni:</b>	
Temperatura aria interna	20.00 °C
Temperatura aria esterna	5.00 °C
Valore di progetto	4.21
Valore minimo imposto dalla D.G.R. 22 dicembre 2008 n. 8/8745	4.00
Combustibile utilizzato	Elettricità

---

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

---

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente: nessuno

---

**Sistema di regolazione climatica per generatori di calore**

- Centralina climatica: assente
- Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0
- Organi di attuazione: nessuno

Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW]

---

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

- Numero di apparecchi: 3
- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW] 0.30

---

**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: 9

Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW] 0.30

---

---

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

---

Numero di apparecchi	0
----------------------	---

**Descrizione sintetica del dispositivo:** nessun dispositivo installato

**Potenza elettrica complessivamente assorbita [kW]**

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

**ZONA TERMICA "V.01"**

Numero di apparecchi	10
Tipo	Bocchette in sistemi di aria calda
Potenza termica nominale	1.98 kW
Potenza elettrica nominale	0.075 kW

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

**Descrizione e caratteristiche principali:** non esistono prodotti della combustione, poiché il generatore di calore è alimentato da corrente elettrica (pompa di calore); mentre è presente un camino coassiale per evacuare i prodotti della combustione della caldaia ad integrazione dell'acqua calda sanitaria prodotta con i pannelli solari termici

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua:** nessuno

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione:** le tubazioni sono coibentate con apposita guaina isolante

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

**j) Impianti solari termici**

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

L'impianto solare termico installato serve unicamente l'EODC in oggetto ed ha le seguenti caratteristiche:

- descrizione impianto: Solare termico
- utilizzo: Produzione di acqua calda sanitaria
- tipologia impianto: Campo solare collegato all'accumulo (A preriscaldamento solare)
- tipologia collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- esposizione: Sud
- inclinazione: 10 Gradi
- superficie apertura: 8.07 m<sup>2</sup>
- sistema di distribuzione: Non previsto
- ubicazione sistema di distribuzione: Non previsto
- potenza nominale dei circolatori: 50.00 W
- volume nominale dell'accumulatore: 100.00 l
- ubicazione dell'accumulatore: In ambiente a temperatura controllata

**k) Schemi funzionali degli impianti termici:** si vedano i disegni allegati

## 5.2 Impianti fotovoltaici

---

**Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali:** Nessun impianto fotovoltaico è stato installato a servizio dell'EODC in oggetto.

---

## 5.3 Altri impianti

---

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

---

## 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 (trasmissione termica e trasmissione termica periodica), igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio**

**Confronto della trasmissione 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 della D.G.R. 22 dicembre 2008 n. 8/8745**

*( Vedi Schede delle Strutture Opache Allegate alla presente relazione )*

---

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

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

*( Vedi Schede delle Strutture Finestate Allegate alla presente relazione )*

**Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: 3**

---

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

**Confronto con il valore limite riportato al punto 5.3 della D.G.R. 22 dicembre 2008 n. 8/8745**

*( Vedi Schede delle Strutture Opache Allegate alla presente relazione )*

---

**Verifica termoigrometrica**

*( Vedi Schede delle Strutture Opache Allegate alla presente relazione )*

---

### **ZONA TERMICA "V.01"**

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	1.09 volumi/h
---	---------------

---

### b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento del sottosistema di generazione	401.24 %
Rendimento del sottosistema di regolazione	97.00 %
Rendimento del sottosistema di distribuzione	99.75 %
Rendimento del sottosistema di emissione	97.88 %
Efficienza globale media stagionale per climatizzazione invernale	166.12 %
Efficienza globale media stagionale LIMITE per climatizz. invernale	NON RICHIESTO
Efficienza globale media stagionale per ACS	9.56 %

---

<b>Efficienza globale media stagionale LIMITE per ACS</b>	NON RICHIESTO
<b>Efficienza globale media stagionale per climatizzazione invernale + ACS</b>	80.00 %
<b>Efficienza globale media stagionale LIMITE per climatizzazione invernale + ACS</b>	NON RICHIESTO

***c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EP<sub>h</sub>)***

<b>Valore di progetto</b>	14.09 kWh/m <sup>3</sup> anno
<b>Confronto con il valore limite della D.G.R. 22 dicembre 2008 n. 8/8745</b>	27.14 kWh/m <sup>3</sup> anno
<b>Fabbisogno di combustibile</b>	Elettricità: 2 447.79 kWh
<b>Fabbisogno di energia elettrica da rete</b>	2 964.76 kWhel
<b>Produzione di energia elettrica locale</b>	0.00 kWhel

***d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale***

<b>Valore di progetto</b>	32.51 kJ/m <sup>3</sup> GG
---------------------------	----------------------------

***e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria (EP<sub>w</sub>)***

<b>Valore di progetto</b>	17.223 kWh/m <sup>3</sup> anno
<b>Fabbisogno di combustibile</b>	Metano: 479.08 Nm <sup>3</sup>
<b>Fabbisogno di energia elettrica da rete</b>	2 595.99 kWhel
<b>Produzione di energia elettrica locale</b>	0.00 kWhel

***f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria***

<b>Percentuale di copertura del fabbisogno annuo</b>	66.26 %
--	---------

***g) Impianti fotovoltaici***

<b>Percentuale di copertura del fabbisogno annuo</b>	0.00 %
--	--------

***h) Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento (ET<sub>c</sub>)***

<b>Valore di progetto</b>	12.35 kWh/m <sup>3</sup> anno
---------------------------	-------------------------------



Rispetto dei parametri contenuti nel D.Lgs 3 marzo 2011 n° 28/2011

---

***i) Percentuale di energia da fonti rinnovabili per il Riscaldamento ( $Q_{hFR\_perc}$ )***

<b>Valore di progetto</b>	39.04%
---------------------------	--------

---

***l) Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS ( $Q_{wFR\_perc}$ )***

<b>Valore di progetto</b>	69.05%
<b>Confronto con il valore limite del D.Lgs. 3 marzo 2011 n°28/2011</b>	50%

---

***m) Percentuale di energia da fonti rinnovabili per il Riscaldamento e l'ACS ( $Q_{hwFR\_perc}$ )***

<b>Valore di progetto</b>	60.25%
<b>Confronto con il valore limite del D.Lgs. 3 marzo 2011 n°28/2011</b>	20%

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

Non vi sono elementi per cui si richiedono eventuali deroghe.

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

L'impianto solare è utilizzato per la produzione di acqua calda sanitaria nella percentuale minima del 50% del fabbisogno annuo. All'impianto solare viene affiancato un bollitore ad accumulo, quando le condizioni atmosferiche non consentono all'acqua di raggiungere la temperatura desiderata.

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

N. 1 pianta dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N. 4 prospetti dell'edificio.

N. 1 schema funzionale degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo «Dati relativi agli impianti».

N. 7 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. 8 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

N. 1 tabella con indicazione delle caratteristiche del generatore

N. 11 tabelle con indicazione delle caratteristiche dei vani serviti dal generatore

N. 1 scheda riassuntiva dei dati di progetto

## 10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Luigi Emilio Cogliati, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Monza e Brianza al n° 484 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 nella D.G.R. 22 dicembre 2008 n. 8/8745
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013, la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

01.10.2013

Firma

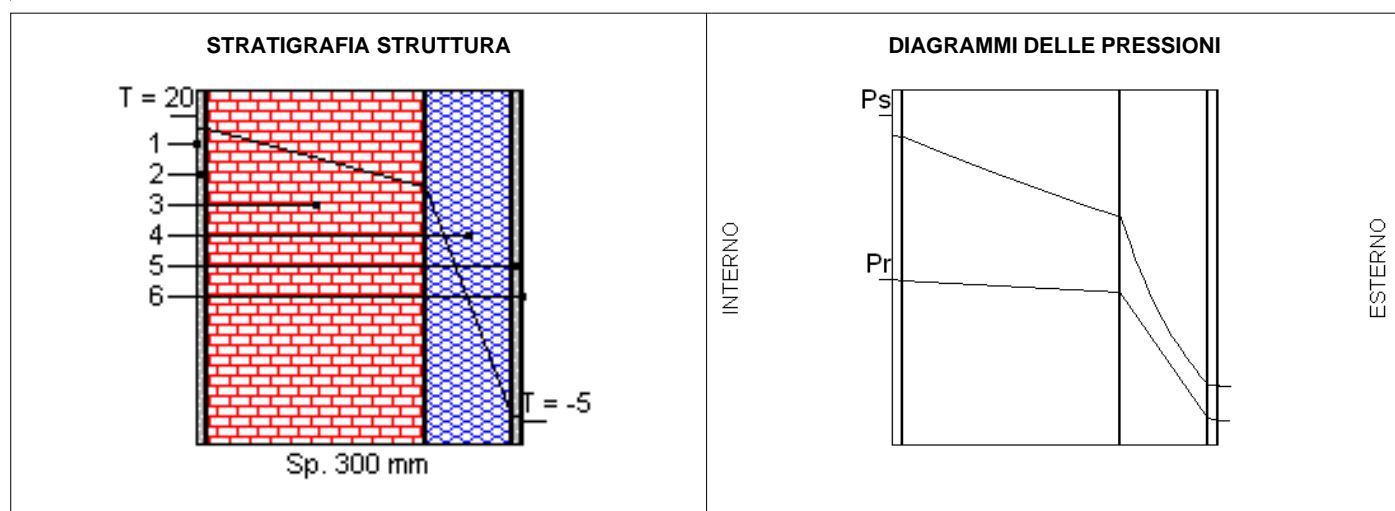


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**

**Codice Struttura:** M.01  
**Descrizione Struttura:** Muro composto da mattoni, spessore 200 mm e massa volumica 1200 Kg/mc, rivestito all'esterno con polistirene, spessore 80 mm e massa volumica 30 Kg/mc. Intonaco di malta di cemento dello spessore di 10 mm. Spessore complessivo 300 mm.

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di cemento.	10	1.400	140.000	20.00	8.500	1000	0.007
3	Mattoni: pieni/forati/leggeri/alta resistenza meccanica - umidità 0,5%- mv.1200.	200	0.336	1.680	240.00	28.290	840	0.595
4	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.30	80	0.034	0.426	2.40	1.040	1200	2.346
5	Malta di cemento.	10	1.400	140.000	20.00	8.500	1000	0.007
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
<b>RESISTENZA = 3.125 m²K/W</b>						<b>TRASMITTANZA = 0.320 W/m²K</b>		
<b>SPESSORE = 300 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 52.274 kJ/m²K</b>				<b>MASSA SUPERFICIALE = 242 kg/m²</b>		
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K</b>		<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.18</b>				<b>SFASAMENTO = 10.02 h</b>		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-5.0	401	155	38.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

<b>VERIFICA IGROMETRICA</b>												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	84.10	79.90	73.40	72.50	70.40	70.20	65.30	67.80	75.00	79.70	86.60	85.80
Tcf2	0.90	3.30	8.60	13.50	17.80	22.50	24.50	23.40	19.60	13.40	7.30	2.50
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.4907 W/m2K (mese critico: Gennaio).									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = V.01

cf2 = Esterno

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:**

M.02

**Descrizione Struttura:**

Pannello sandwich per interni composto da supporto esterno in acciaio inossidabile e isolamento con schiuma poliuretetica

DESCRIZIONE	VALORE
Trasmittanza comprensiva di adduttanze	SI
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.43
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	81.6
Spessore [mm]	50
Capacità Termica areica [KJ/m <sup>2</sup> xK] da Prospetto 16 - UNI/TS 11300-1:2008: Numero Piani: 1; Intonaci: Malta; Isolamento: Interno; Pareti Esterne: Qualsiasi; Pavimento: Piastrelle;	125

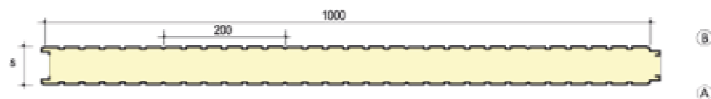
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** M.03  
**Descrizione Struttura:** Pannello sandwich per esterni composto da supporto esterno in acciaio inossidabile e isolamento con schiuma poliuretetica

DESCRIZIONE	VALORE
Trasmittanza comprensiva di adduttanze	SI
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0.28
Massa Superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	83
Spessore [mm]	80
Capacità Termica areica [KJ/m <sup>2</sup> xK] da Prospetto 16 - UNI/TS 11300-1:2008: Numero Piani: 1; Intonaci: Malta; Isolamento: Interno; Pareti Esterne: Qualsiasi; Pavimento: Piastrelle;	125



## ISOWALL



### Dimensioni

larghezza mm 1000, lunghezza a richiesta da produzione in continuo.

### Spessore standard di poliuretano fuori greca (S)

mm 30 - 40 - 50 - 80 - 100 - 120, pannelli con spessori non standard sono fornibili a richiesta previo accordo sui quantitativi minimi.

### Isolamento con schiumatura in continuo di

Resine poliuretatiche (PUR) o (PIR a richiesta non standard). Densità al cuore PUR:  $39 \pm 2 \text{ Kg/m}^3$

Valore dichiarato di trasmittanza termica per un pannello dopo 25 anni dalla sua messa in opera, (Appendice C - EN 13165)

Valore di conducibilità termica iniziale:  $\lambda = 0,020$

### Trattamenti protettivi per supporto esterno a richiesta

Richiesta preverniciatura poliesteri per esterni, preverniciatura atossica per contatto con alimenti, poliesteri silconici, PVDF, termoplastica classe A; applicazione di film plastico in PVC o altri film.

### Approfondimenti schiuma PIR

**ISOWALL**, a semplice richiesta è disponibile nella versione con schiuma PIR (poliisocianurato espanso rigido), una particolare struttura polimerica che garantisce eccellenti caratteristiche di comportamento al fuoco. L'intera gamma di pannelli **Isometal**, è stata certificata in Classe B-s2, d0 presso il CSTB (Francia) e presso il KIT (Germania) in conformità alla norma UNI EN 13823 (SBI)\* ove, "B" esprime la quantità di calore prodotto durante i primi 600 secondi del test  $< 7,5 \text{ MJ}$  (miglior valore ottenibile per prodotti schiumati); "s2" rappresenta un ridottissimo sviluppo dei fumi e "d0" indica assoluta assenza di gocce e/o particelle infiammate. Negli ultimi anni, il test SBI è diventato un requisito standard in Europa per il comportamento al fuoco dei materiali per l'edilizia. Il nuovo standard europeo per i pannelli sandwich – UNI EN 14509 - utilizza il sistema SBI ai fini della classificazione al fuoco. **ISOWALL**, dunque, in quanto prodotto **Isometal** consente, unico in Italia, di progettare applicazioni leggere, altamente isolanti con ineguagliati requisiti di reazione al fuoco. **ISOWALL** può, in numerosi casi, sostituire il pannello in lana di roccia considerate le sue caratteristiche di reazione al fuoco unite all'elevatissimo potere termoisolante.

Coeff. di dispersione termica	
Spessore pannello (mm)	Trasmittanza $U = \text{W/m}^2\text{K}$
25	0.82
30	0.70
35	0.61
40	0.53
50	0.43
60	0.36
80	0.28
100	0.22
120	0.18
150	0.15
160	0.14

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Po.02  
 Descrizione Struttura: Porta interna in alluminio

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio.	5	220.000	44 000.000	13.50	0.000	900	0.000
3	Strato d' aria verticale - spessore tra 2,5 cm e 10 cm.	40	0.280	7.000	0.05	193.000	1008	0.143
4	Alluminio.	5	220.000	44 000.000	13.50	0.000	900	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 0.403 m²K/W

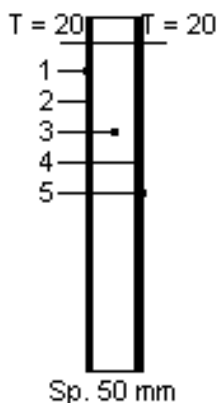
TRASMITTANZA = 2.484 W/m²K

SPESSORE = 50 mm

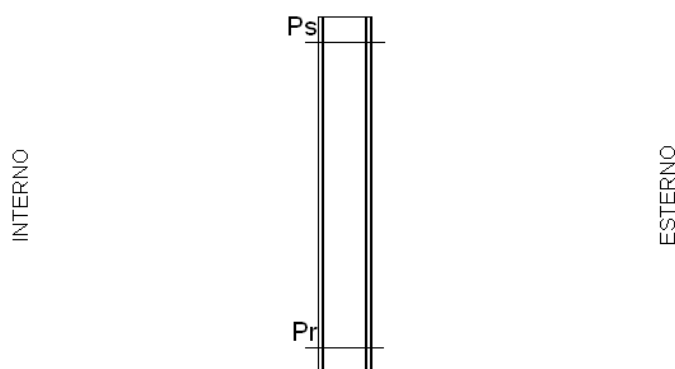
MASSA SUPERFICIALE = 27 kg/m²

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs. 192/05 e s.m.i..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: Po.01  
 Descrizione Struttura: Porta esterna in alluminio coibentata

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Alluminio.	5	220.000	44 000.000	13.50	0.000	900	0.000
3	Poliuretani in lastre ricavate da blocchi - mv.40	50	0.032	0.638	2.00	1.800	1600	1.567
4	Alluminio.	5	220.000	44 000.000	13.50	0.000	900	0.000
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

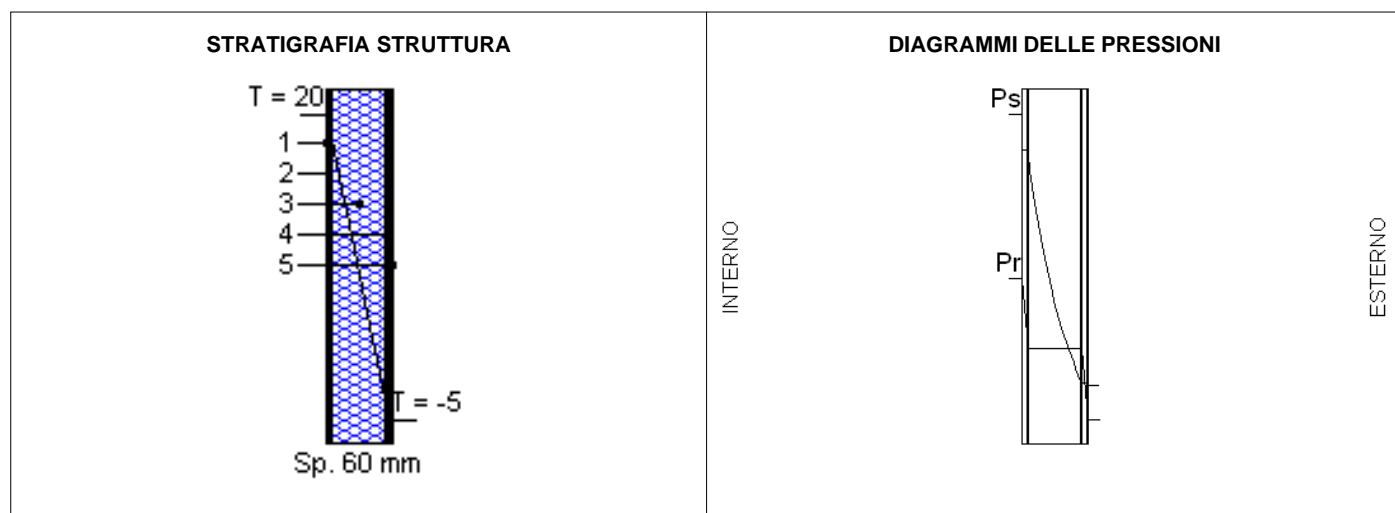
RESISTENZA = 1.737 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.576 W/m²K

SPESSORE = 60 mm

MASSA SUPERFICIALE = 29 kg/m²

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs. 192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	-5.0	401	155	38.7

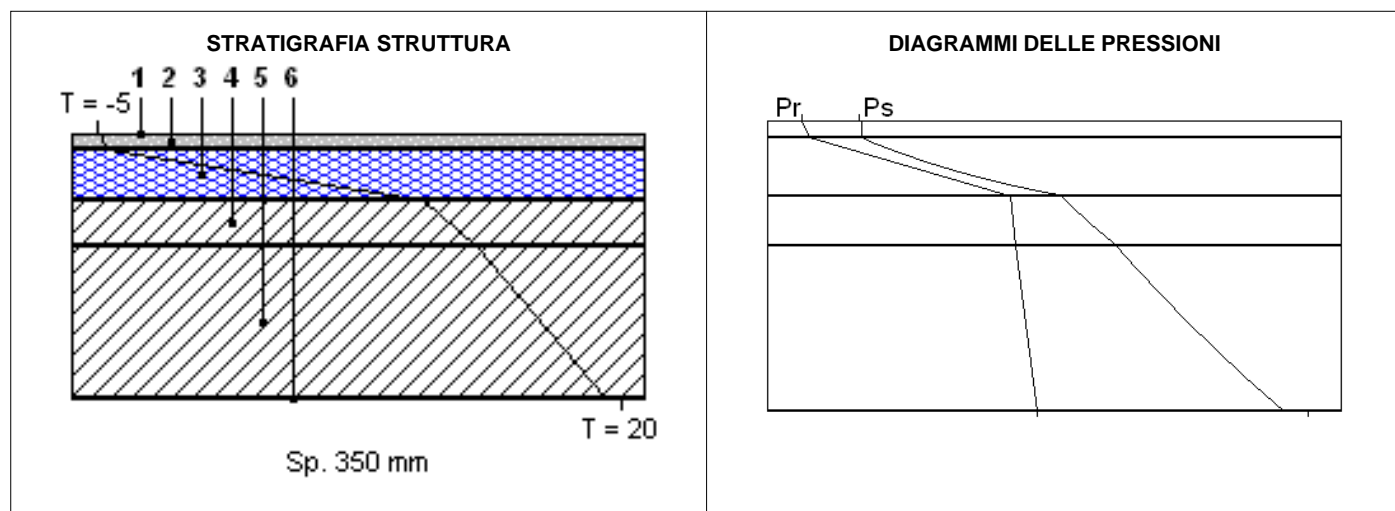
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**

**Codice Struttura:** S.01  
**Descrizione Struttura:** Solaio in calcestruzzo (spessore 200 mm e massa volumica 600 Kg/mc), massetto pendenziato in calcestruzzo di argille espanse (spessore 60 mm e massa volumica 500 Kg/mc), polistirene espanso estruso in lastre (spessore 70 mm e massa volumica 30 Kg/mc), malta di cemento (spessore 20 mm). Spessore complessivo 350 mm

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
3	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.30	70	0.034	0.487	2.10	1.040	1200	2.053
4	CLS di argille espanse - a struttura aperta - umidità 4% - mv.500.	60	0.168	2.800	30.00	36.000	1000	0.357
5	CLS in genere - a struttura aperta - mv.600.	200	0.240	1.200	120.00	27.571	1000	0.833
6	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
<b>RESISTENZA = 3.398 m²K/W</b>						<b>TRASMITTANZA = 0.294 W/m²K</b>		
<b>SPESORE = 350 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA = 36.412 kJ/m²K</b>				<b>MASSA SUPERFICIALE = 152 kg/m²</b>		
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.06 W/m²K</b>		<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.20</b>				<b>SFASAMENTO = 10.67 h</b>		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	-5.0	401	155	38.7	20.0	2 337	1 168	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

<b>VERIFICA IGROMETRICA</b>												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	84.10	79.90	73.40	72.50	70.40	70.20	65.30	67.80	75.00	79.70	86.60	85.80
Tcf1	0.90	3.30	8.60	13.50	17.80	22.50	24.50	23.40	19.60	13.40	7.30	2.50
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.4907 W/m2K (mese critico: Gennaio).									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno  
cf2 = V.01

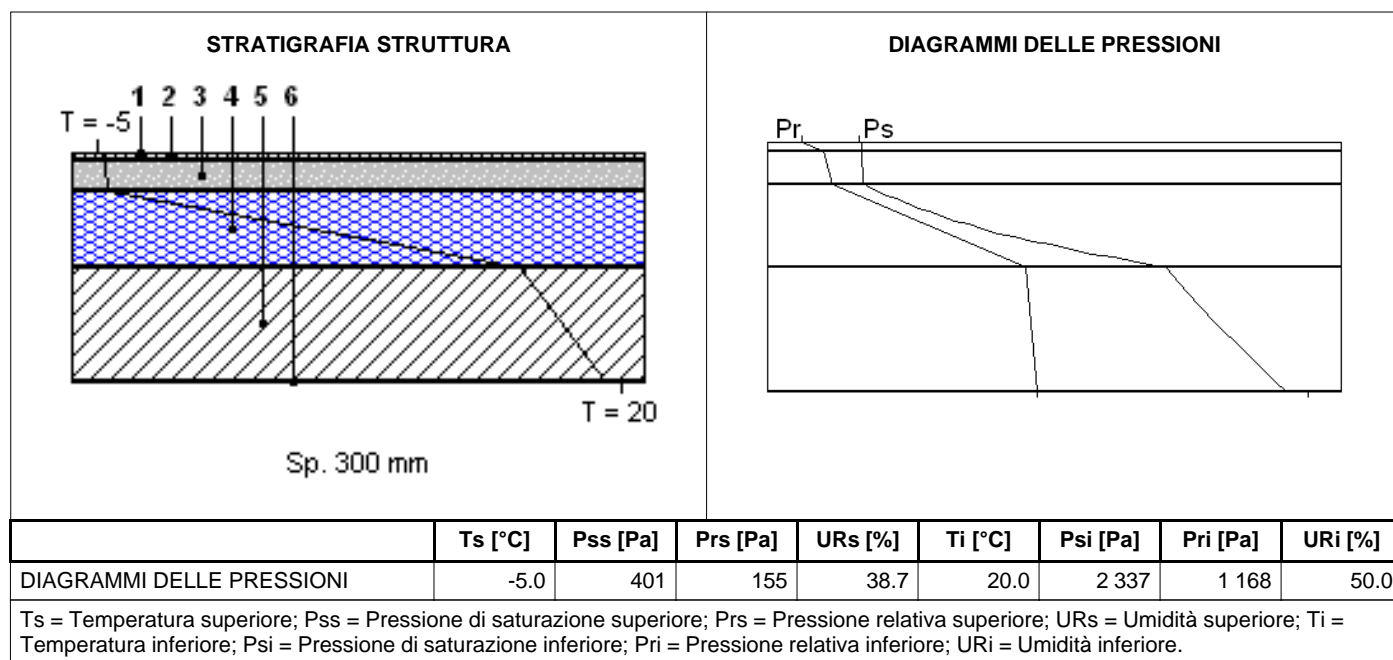
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:**  
**Descrizione Struttura:**

S.02  
Pavimento composto da calcestruzzo (spessore 150 mm, massa volumica 600 Kg/mc), polistirene espanso estruso (spessore 100 mm, massa volumica 30 Kg/mc), massetto in malta di cemento (spessore 40 mm) e piastrelle (spessore 10 mm). Spessore complessivo 300 mm.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		25.000			0	0.040
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	40	1.400	35.000	80.00	8.500	1000	0.029
4	Polistirene - espanso estruso (con pelle) - mv.30	100	0.034	0.341	3.00	1.040	1200	2.933
5	CLS in genere - a struttura aperta - mv.600.	150	0.240	1.600	90.00	27.571	1000	0.625
6	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.736 m²K/W		CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 93.427 kJ/m²K				TRASMITTANZA = 0.268 W/m²K		
SPESSORE = 300 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 39.736 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 196 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.11 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.41				SFASAMENTO = 8.06 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	84.10	79.90	73.40	72.50	70.40	70.20	65.30	67.80	75.00	79.70	86.60	85.80
Tcf1	0.90	3.30	8.60	13.50	17.80	22.50	24.50	23.40	19.60	13.40	7.30	2.50
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0012 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Gennaio.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.4907 W/m²K (mese critico: Gennaio).									

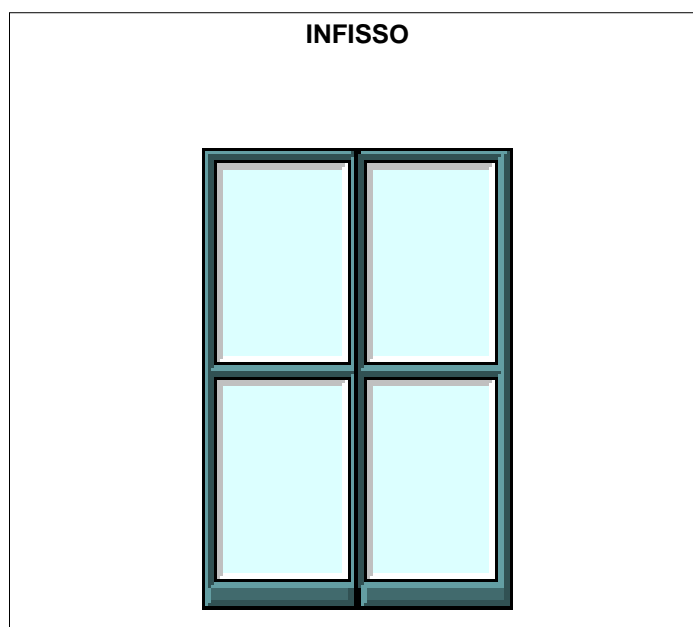
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno  
cf2 = V.01

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.02  
**Descrizione Struttura:** Vetrina a doppia anta e sopra luce con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 2.25 m; H = 2.65 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	5.145	0.818	18.200	1.201	3.314	0.110	1.826	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

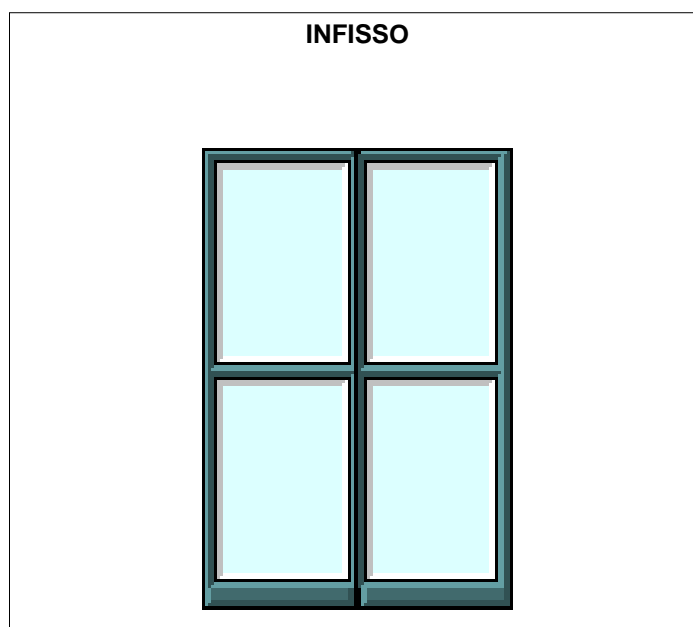


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1371
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.548 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.826 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m²K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.02  
**Descrizione Struttura:** Vetrina a doppia anta e sopra luce con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 2.05 m; H = 2.65 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	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]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	4.655	0.777	17.400	1.201	3.316	0.110	1.856	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

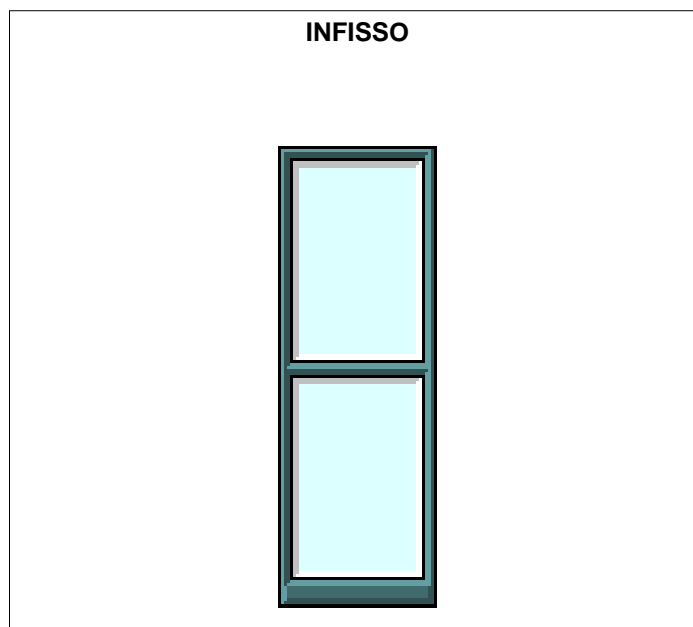


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1431
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.539 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.856 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.03  
**Descrizione Struttura:** Vetrina ad anta unica e sopra luce con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 1.25 m; H = 2.65 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	2.818	0.495	9.500	1.201	3.268	0.110	1.825	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



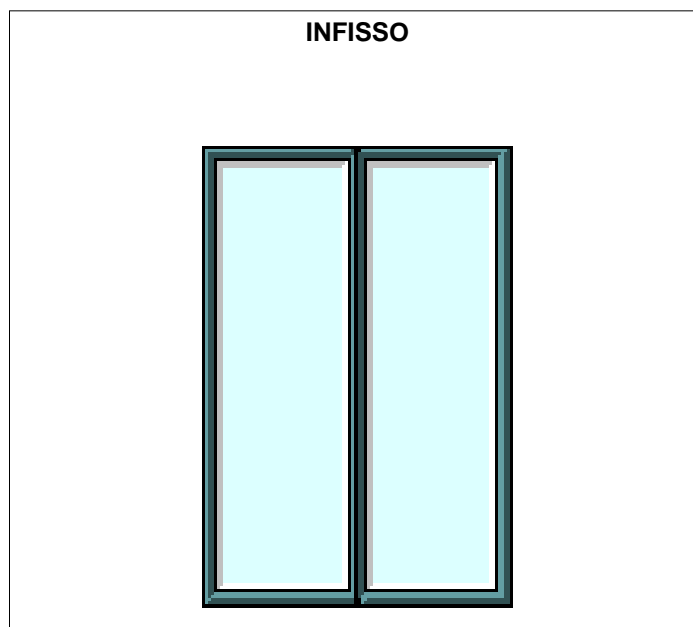
COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1494
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.548 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.825 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m²K</b>



**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.04  
**Descrizione Struttura:** Ingresso a doppia anta e sopra luce con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 1.20 m; H = 2.65 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	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]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.678	0.502	12.300	1.201	3.346	0.110	1.965	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

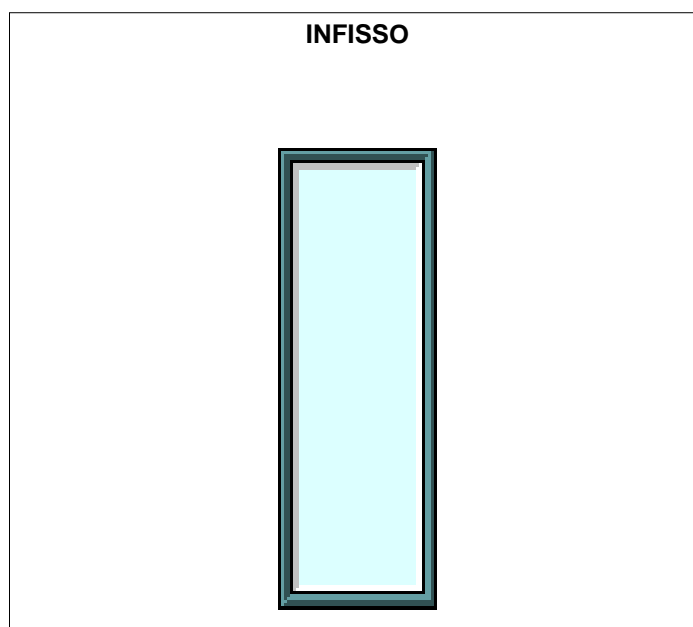


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1580
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.509 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.965 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.01  
**Descrizione Struttura:** Finestra con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 0.80 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	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]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.350	0.130	2.400	1.201	3.257	0.110	2.308	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

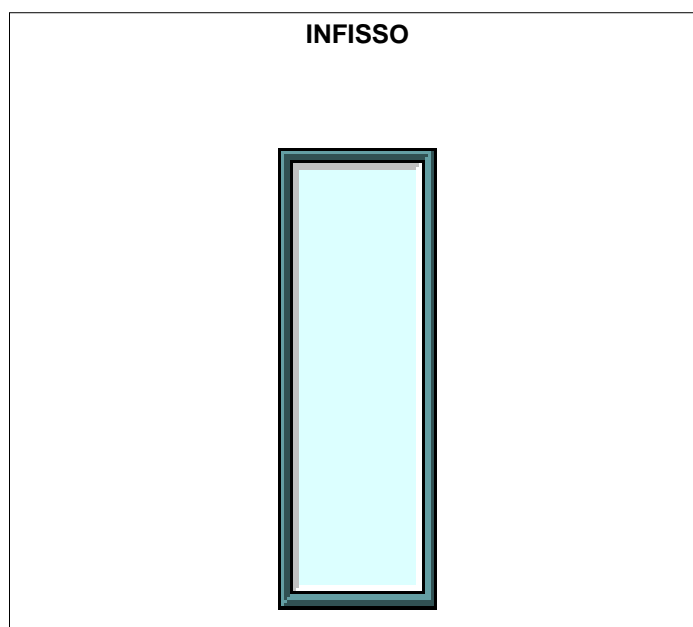


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2708
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.433 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.308 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.01  
**Descrizione Struttura:** Finestra con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 1.50 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	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]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.700	0.200	3.800	1.201	3.265	0.110	2.124	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

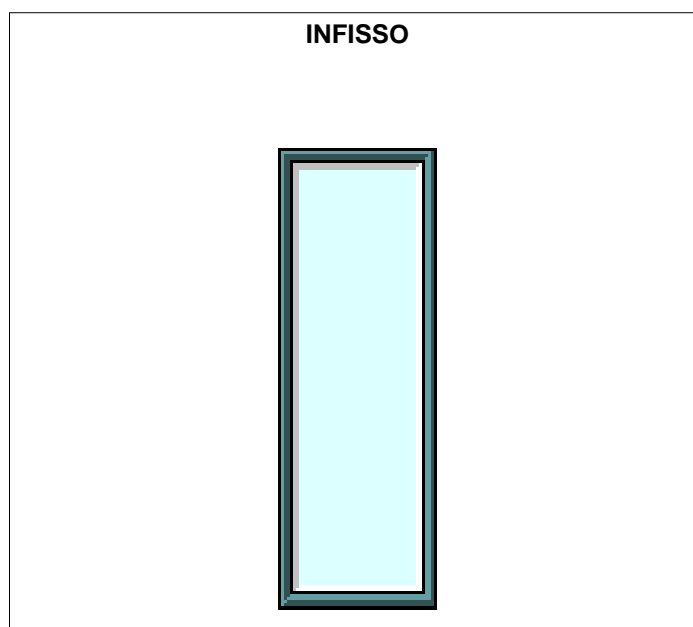


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2222
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.471 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.124 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.01  
**Descrizione Struttura:** Finestra con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 0.90 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.400	0.140	2.600	1.201	3.259	0.110	2.264	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

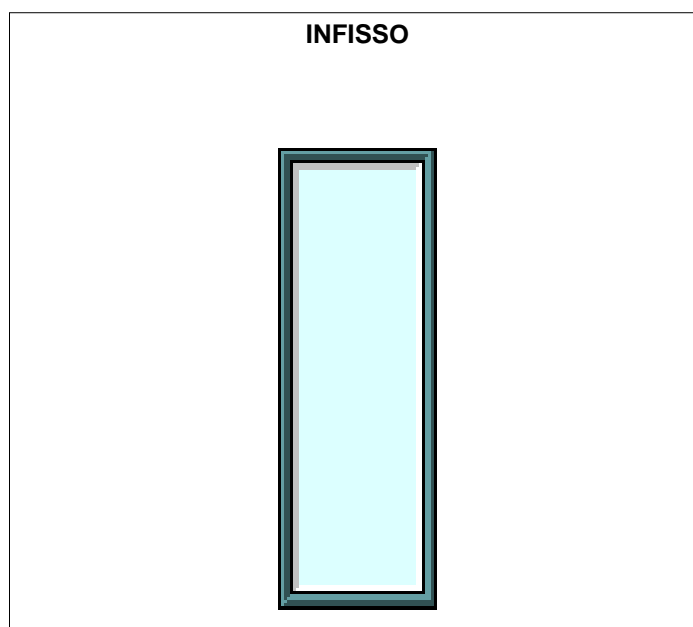


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2593
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.442 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.264 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m²K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** F.01  
**Descrizione Struttura:** Finestra con telaio in metallo a taglio termico, doppio vetro con rivestimento basso emissivo (vetro 4+4 mm di spessore con intercapedine di 16 mm riempita con Argon)  
**Dimensioni:** L = 1.30 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.600	0.180	3.400	1.201	3.264	0.110	2.156	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: W11-inf.mezzeria-isol.mezzeria = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2308
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.464 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.156 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.201 W/m²K</b>

**Centrale Termica:** Centrale Termica

Caratteristiche della Centrale Termica: SOLO RISCALDAMENTO, senza accumulatore sul riscaldamento,	
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati	100.00 %

**Generatori della Centrale Termica**

Tipologia	Servizio	Combustibile	Potenza nominale
<b>Generatore</b>			
Pompa di calore Aria-Aria	solo riscaldamento	Elettricit�	10.80 kW

**EOdc (calcolati) serviti dalla Centrale Termica**

**struttura a servizio del distributore di carburanti**

"V.01": E5 - attivit  commerciali e assimilabili

Classe	ETc	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPh	EPw
C	12.350	458.48	341.74	89.93	0.00	6 459.81	7 896.42	14.09	17.22

Classe = Classe Energetica dell' EOdc; ETc [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); VlmL [m<sup>3</sup>] = Volume lordo; VlmN [m<sup>3</sup>] = Volume netto; AreaN [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPh [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale [EPi]; EPw [kWh/m<sup>2</sup>anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS [EPacs]

**EODC: struttura a servizio del distributore di carburanti**

Volume lordo	458.48	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	424.45	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.93	1/m
Volume netto	341.74	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	89.93	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.80	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	23.05	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	20 157.01	kJ/K
Caratteristiche della centrale Termica "Centrale Termica" a servizio dell'EODC: SOLO RISCALDAMENTO, senza accumulatore sul riscaldamento		
Elenco dei generatori della centrale: - "Generatore", Pompa di calore Aria-Aria, solo riscaldamento		
Durata del periodo di riscaldamento	183	G
Fabbisogno di Energia Primaria per il riscaldamento	6 459.81	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	2 964.76	kWh
Fabbisogno di Energia Utile per la Climatizzazione Estiva (solo involucro)	5 662.43	kWh
Generatore autonomo per produzione di ACS (2.7 kW) senza accumulatore sull'ACS		
Tipo di combustibile del generatore autonomo	Metano	
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	754.64	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	7 896.42	kWh
Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	2 595.99	kWh
(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento		

**Dati Prestazione Energetica**

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro) - ETc	12.350	kWh/m <sup>3</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro) - ETh	23.405	kWh/m <sup>3</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale - EPh	14.090	kWh/m <sup>3</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPw	17.223	kWh/m <sup>3</sup> anno
Classe Energetica dell'EODC	C	

**VERIFICHE DI LEGGE**

<b>Edificio di nuova costruzione con relativo impianto</b>			
	<b>valori LIMITE</b>	<b>valori di Calcolo</b>	<b>Verifica</b>
EPh	27.1424	14.0896	VERIFICATA
EGh	-----	166.12	NON RICHIESTO
EGw	-----	9.56	NON RICHIESTO
EGhw	-----	80.00	NON RICHIESTO

**Nessuna ulteriore VERIFICA di LEGGE è richiesta relativamente alla TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI.**

EPh [kWh/m³anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EGH [%] = Rendimento Globale Medio dell'impianto di Riscaldamento; EGw [%] = Rendimento Globale Medio dell'impianto di ACS; EGhw [%] = Rendimento Globale Medio per Riscaldamento + ACS;



**ZONA:** V.01 - V.01  
**EOdC:** struttura a servizio del distributore di carburanti  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E5	- attività commerciali e assimilabili
Volume lordo	458.48 m <sup>3</sup>
Volume netto	341.74 m <sup>3</sup>
Superficie lorda	103.03 m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	89.93 m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.80 m
Capacità Termica	20 157.01 kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	3.47 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	1.45 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	4.92 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m <sup>2</sup>

**Vani della Zona**

VANO	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	QhTRp	QhVEp	Qp
Office	5.29	20.09	398	85	483
Food preparation	6.37	24.21	254	103	357
Dis.1	1.07	4.05	13	17	30
Bar food storage	6.36	24.18	207	103	310
Locker room forecourt staff	3.83	14.55	143	62	205
WC forecourt staff	3.43	13.04	117	55	172
WC shop staff	2.93	11.14	194	47	242
Locker room shop staff	6.46	24.53	199	104	304
Dis.2	1.85	7.05	38	30	68
Customer WC	2.90	11.01	148	47	194
Shop + bar	49.45	187.90	1 761	799	2 559

m2 = Superficie utile calpestabile; m3 = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

**Vano:** Office  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	5.29	m <sup>2</sup>
Volume netto	20.09	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	4 197.60	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	398	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	85	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	483	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		6.23	Food preparation	0.43
Muro	M.02		4.24	Food preparation	0.43
Muro	M.02		1.91	Dis.1	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.1	2.48
Muro	M.02		10.24	Shop + bar	0.43
Muro	M.01	MR1	10.03	Nord-Ovest	0.32
Muro	M.01	MR1	5.22	Nord-Est	0.32
Finestra	F.01	FN8	0.78	Nord-Est	2.16
Solaio superiore	S.01	SL1	5.29	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.13

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Food preparation  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.37	m <sup>2</sup>
Volume netto	24.21	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 250.49	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	254	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	103	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	357	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		8.14	Bar food storage	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Bar food storage	2.48
Muro	M.02		4.07	Shop + bar	0.43
Muro	M.02		2.10	Dis.1	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.1	2.48
Muro	M.02		4.33	Dis.1	0.43
Muro	M.02		4.14	Office	0.43
Muro	M.02		6.04	Office	0.43
Muro	M.01	MR1	11.58	Nord-Est	0.32
Finestra	F.01	FN5	0.48	Nord-Est	2.31
Finestra	F.01	FN5	0.48	Nord-Est	2.31
Solaio superiore	S.01	SL1	6.37	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.15

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Dis.1  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	1.07	m <sup>2</sup>
Volume netto	4.05	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	108.19	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	13	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	17	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	30	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		1.91	Office	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Office	2.48
Muro	M.02		4.05	Food preparation	0.43
Muro	M.02		1.91	Food preparation	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Food preparation	2.48
Muro	M.02		2.16	Shop + bar	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Shop + bar	2.48
Solaio superiore	S.01	SL1	1.07	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.18

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Bar food storage  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.36	m <sup>2</sup>
Volume netto	24.18	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	995.91	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	207	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	103	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	310	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		8.14	Food preparation	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Food preparation	2.48
Muro	M.01	MR1	6.73	Nord-Est	0.32
Porta	Po.01	PR2	1.89	Nord-Est	0.58
Finestra	F.01	FN7	0.54	Nord-Est	2.26
Muro	M.02		10.03	Locker room forecourt staff	0.43
Muro	M.02		9.16	Shop + bar	0.43
Solaio superiore	S.01	SL1	6.36	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.15

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Locker room forecourt staff  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	3.83	m <sup>2</sup>
Volume netto	14.55	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	548.83	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	143	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	62	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	205	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		10.03	Bar food storage	0.43
Muro	M.01	MR1	3.08	Nord-Est	0.32
Porta	Po.01	PR2	1.89	Nord-Est	0.58
Finestra	F.01	FN7	0.54	Nord-Est	2.26
Muro	M.02		8.14	WC forecourt staff	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	WC forecourt staff	2.48
Muro	M.02		0.68	Locker room shop staff	0.43
Muro	M.02		4.64	Shop + bar	0.43
Solaio superiore	S.01	SL1	3.83	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.15

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

Vano: WC forecourt staff  
 Zona: V.01  
 Centrale Termica: Centrale Termica  
 Tavola: PIANO TERRA

Dati generali

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	3.43	m <sup>2</sup>
Volume netto	13.04	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	580.60	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	117	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	55	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	172	W

Strutture delimitanti

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		8.14	Locker room forecourt staff	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Locker room forecourt staff	2.48
Muro	M.01	MR1	4.46	Nord-Est	0.32
Finestra	F.01	FN5	0.48	Nord-Est	2.31
Muro	M.02		10.03	WC shop staff	0.43
Muro	M.02		4.94	Locker room shop staff	0.43
Solaio superiore	S.01	SL1	3.43	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.16

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** WC shop staff  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.93	m <sup>2</sup>
Volume netto	11.14	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 016.57	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	194	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	47	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	241	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		10.03	WC forecourt staff	0.43
Muro	M.01	MR1	4.22	Nord-Est	0.32
Muro	M.01	MR1	9.55	Sud-Est	0.32
Finestra	F.01	FN5	0.48	Sud-Est	2.31
Muro	M.02		2.33	Locker room shop staff	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Locker room shop staff	2.48
Solaio superiore	S.01	SL1	2.93	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.16

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .



**Vano:** Locker room shop staff  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	6.46	m <sup>2</sup>
Volume netto	24.53	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 083.80	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	199	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	104	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	303	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		9.12	Shop + bar	0.43
Muro	M.02		0.78	Locker room forecourt staff	0.43
Muro	M.02		5.13	WC forecourt staff	0.43
Muro	M.02		2.42	WC shop staff	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	WC shop staff	2.48
Muro	M.01	MR1	8.22	Sud-Est	0.32
Finestra	F.01	FN6	0.90	Sud-Est	2.12
Muro	M.02		6.21	Customer WC	0.43
Muro	M.02		2.12	Dis.2	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.2	2.48
Solaio superiore	S.01	SL1	6.46	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.15

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Dis.2  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	1.85	m <sup>2</sup>
Volume netto	7.05	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	788.26	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	38	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	30	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	68	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		4.95	Customer WC	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Customer WC	2.48
Muro	M.03		3.91	Storage	0.28
Muro	M.02		4.95	Shop + bar	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Shop + bar	2.48
Muro	M.02		2.02	Locker room shop staff	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Locker room shop staff	2.48
Solaio superiore	S.01	SL1	1.85	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.17

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Customer WC  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	2.90	m <sup>2</sup>
Volume netto	11.01	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	1 702.44	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	148	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	47	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	195	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.02		4.95	Dis.2	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.2	2.48
Muro	M.02		6.12	Locker room shop staff	0.43
Muro	M.01	MR1	6.36	Sud-Est	0.32
Finestra	F.01	FN5	0.48	Sud-Est	2.31
Muro	M.03		6.12	Storage	0.28
Solaio superiore	S.01	SL1	2.90	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.16

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

**Vano:** Shop + bar  
**Zona:** V.01  
**Centrale Termica:** Centrale Termica  
**Tavola:** PIANO TERRA

**Dati generali**

DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie netta calpestabile	49.45	m <sup>2</sup>
Volume netto	187.90	m <sup>3</sup>
Temperatura interna (per la POTENZA)	20.00	°C
Ricambi d'aria (per la Potenza)	0.50	Vol/h
Capacità Termica	7 884.32	kJ/K
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1 761	W
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	799	W
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2 560	W

**Strutture delimitanti**

Elemento	Cod. struttura	Scheda	A / L	Confin. / Orient.	U / UI
Muro	M.01	MR1	21.70	Nord-Ovest	0.32
Muro	M.02		10.34	Office	0.43
Muro	M.02		2.35	Dis.1	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.1	2.48
Muro	M.02		4.26	Food preparation	0.43
Muro	M.02		9.35	Bar food storage	0.43
Muro	M.02		4.73	Locker room forecourt staff	0.43
Muro	M.02		9.22	Locker room shop staff	0.43
Muro	M.02		5.20	Dis.2	0.43
Porta	Po.02	PR1	1.89	Dis.2	2.48
Muro	M.03		5.40	Storage	0.28
Muro	M.01	MR1	15.02	Sud-Ovest	0.32
Finestra	F.02	FN1	5.96	Sud-Ovest	1.83
Finestra	F.02	FN2	5.43	Sud-Ovest	1.86
Finestra	F.03	FN3	3.31	Sud-Ovest	1.83
Finestra	F.04	FN4	3.18	Sud-Ovest	1.97
Solaio superiore	S.01	SL1	49.45	ESTERNO	0.29
Pavimento su sp. aerato				TERRENO	0.13

A [m<sup>2</sup>] = Superficie netta - L [m] = Lunghezza del Ponte Termico; Confin./ Orient. = Nome dell'Ambiente Confinante o Orientamento della superficie; U [W/m<sup>2</sup>K] = Trasmittanza termica - UI [W/mK] = Trasmittanza lineare del Ponte Termico; .

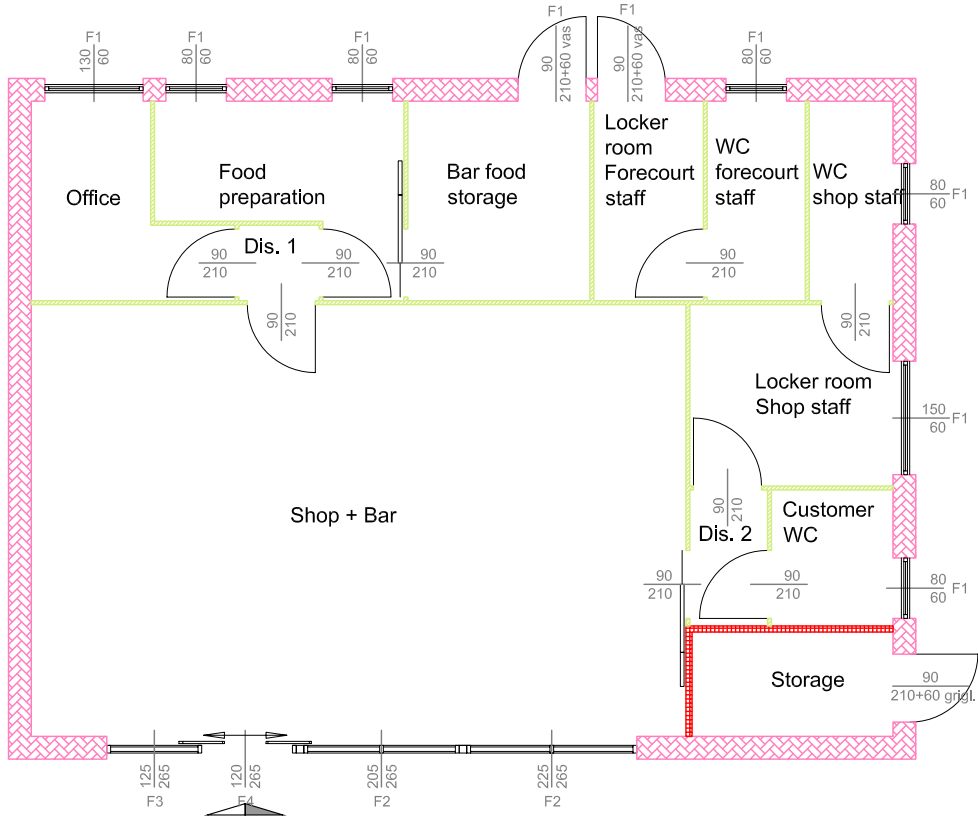
## Risultati di calcolo: CENTRALE TERMICA

CENTRALE TERMICA			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
<b>Combustibili</b>			
<b>RSC</b>			
<b>Elettricità</b>			
CMBh	Fabbisogno di combustibile per Riscaldamento	kWh	2 447.790
CMBPCI	Potere Calorifico Inferiore del Combustibile	MJ/kWh	3.60
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.433

struttura a servizio del distributore di carburanti			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
Classe	Classe Energetica dell'EODC		C
ETh	Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale (solo involucro) [EPI, invol]	kWh/m³anno	23.41
EPh	Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Invernale [EPI]	kWh/m³anno	14.09
EPh_Lim	Indice di Prestazione Energetica LIMITE per la Climatizzazione Invernale [EPI_Lim]	kWh/m³anno	27.14
ETw	Fabbisogno specifico di energia utile per ACS	kWh/m³anno	1.65
EPw	Indice di Prestazione Energetica per ACS [EPacs]	kWh/m³anno	17.22
EPT	Indice di Prestazione Energetica Complessiva per Usi Termici	kWh/m³anno	31.31
ETc	Indice di Prestazione Energetica per la Climatizzazione Estiva (solo involucro) [EPE, invol]	kWh/m³anno	12.35
EPL	Indice di Prestazione Energetica per Illuminazione	kWh/m³anno	2.50
FEN	Fabbisogno Energetico Normalizzato	kJ/m³GG	19.57
VimL	Volume lordo	m³	458.48
VimN	Volume netto	m³	341.74
SprfL	Superficie lorda disperdente	m²	424.45
SprfVT	Superficie lorda disperdente delle Vetrate	m²	23.05
RpSV	Rapporto di Forma S/V	1/m	0.9258
AreaN	Superficie netta calpestabile	m²	89.93
AreaN150	Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50	m²	0.00
AreaL	Superficie lorda	m²	103.03
AltzM	Altezza netta media	m	3.80
Cm	Capacità Termica totale	kJ/K	20 157.01
Qh	Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Riscaldamento	kWh	10 730.95
Qc	Fabbisogno Utile di Energia Termica per il Raffrescamento	kWh	5 662.43
QhTRp	Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	kW	3.47
QhVEp	Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	kW	1.45
Qp	Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA	kW	4.92
Qw	Fabbisogno Utile di Energia Termica per ACS	kWh	754.64
QPh	Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	kWh	6 459.81
QPw	Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	kWh	7 896.42
QXh	Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	kWh	2 964.76
QXw	Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	kWh	2 595.99
QXh_Rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete per Riscaldamento	kWh	2 964.76
QXw_Rete	Fabbisogno di Energia Elettrica da rete per ACS	kWh	2 595.99
QXhPL	Produzione di energia elettrica Locale per Riscaldamento	kWh	0.00
QXwPL	Produzione di energia elettrica Locale per ACS	kWh	0.00
EGh	Efficienza Globale media stagionale per la climatizzazione invernale [EtaGh]	%	166.12
EGw	Efficienza Globale media stagionale per ACS [EtaGw]	%	9.56
EGhw	Efficienza Globale media stagionale per la climatizzazione invernale + ACS [EtaGhw]	%	80.00
CO2	Emissioni di CO2	kg/m³anno	2.800
EtaEh	Rendimento Stagionale di Emissione per il RISCALDAMENTO	%	97.88
EtaRh	Rendimento Stagionale di Regolazione per il RISCALDAMENTO	%	97.00
EtaDh	Rendimento Stagionale di Distribuzione per il RISCALDAMENTO	%	99.75

struttura a servizio del distributore di carburanti			
Simbolo	Descrizione	Misura	Valore
EtaGNh	Rendimento Stagionale di Generazione per il RISCALDAMENTO	%	401.24
QhFR_perc	Percentuale di energia da fonti rinnovabili per il Riscaldamento	%	39.04
QwFR_perc	Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS	%	69.05
QhwFR_perc	Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS	%	60.25
<b>Fonti Rinnovabili</b>			
<b>Solare Termico</b>			
QhSTout	Energia Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento	kWh	0.00
QwSTout	Energia Prodotta dall'impianto solare per ACS	kWh	17 620.90
PercST	Percentuale di copertura del fabbisogno di ACS annuo dal Solare Termico	%	66.26
<b>Pompe di Calore</b>			
SPF	Seasonal Performance Factor		1.72
ERES	quantità di energia rinnovabile prodotta dalla pompa di calore	kWh	17 023.02
<b>Combustibili</b>			
<b>RSC</b>			
<b>Elettricità</b>			
CMBh	Fabbisogno di combustibile per Riscaldamento	kWh	2 447.790
CMBPCI	Potere Calorifico Inferiore del Combustibile	MJ/kWh	3.60
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.433
<b>ACS</b>			
<b>Metano</b>			
CMBw	Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS	Nm³	479.083
CMBPCI	Potere Calorifico Inferiore del Combustibile	MJ/Nm³	34.54
CMBCO2	Fattore di emissione di CO2	kgCO2/kWh	0.200

PROSPETTO C



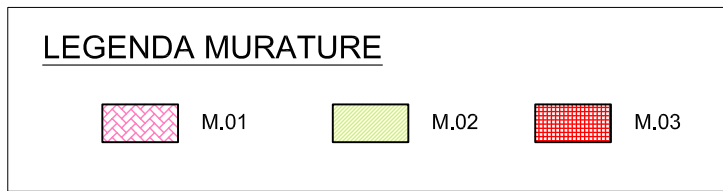
PROSPETTO D



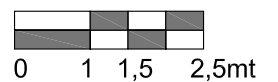
PROSPETTO B

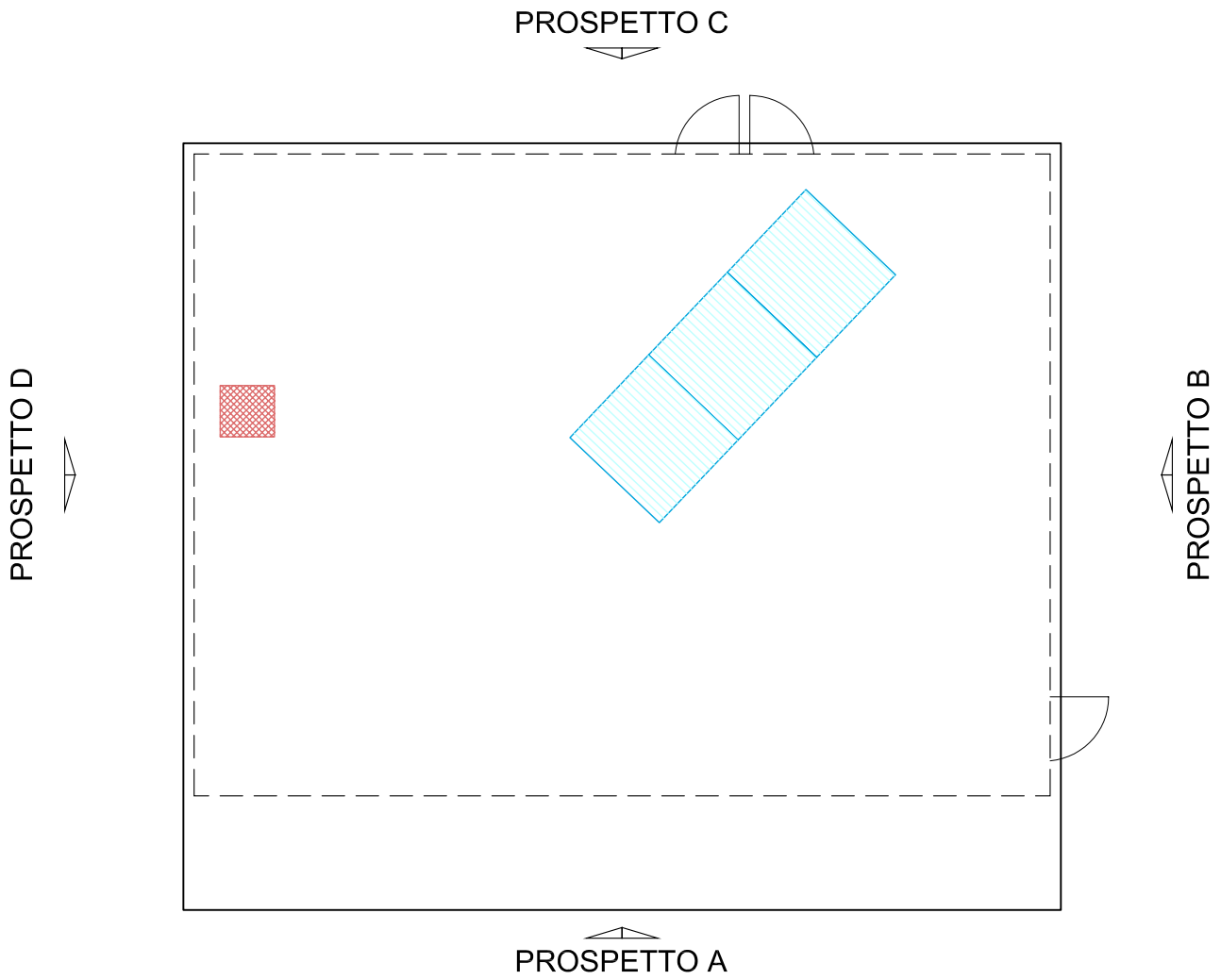


PROSPETTO A





PIANTA PIANO TERRA  
scala 1:100

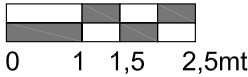




**LEGENDA IMPIANTI**

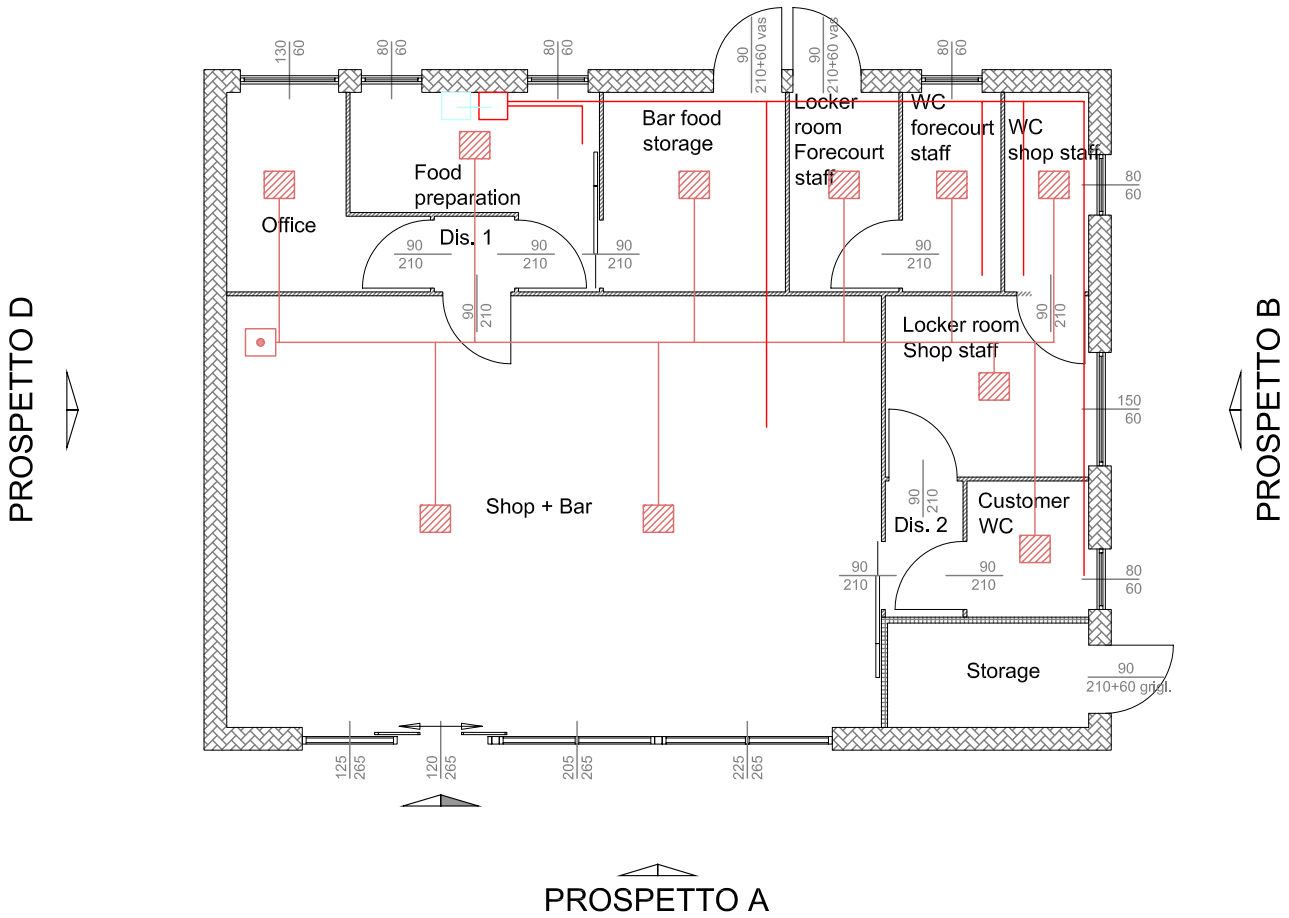
	UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE
	PANNELLI SOLARI PER PRODUZIONE DI ACS

**PIANTA COPERTURA**  
scala 1:100





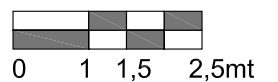
PROSPETTO C

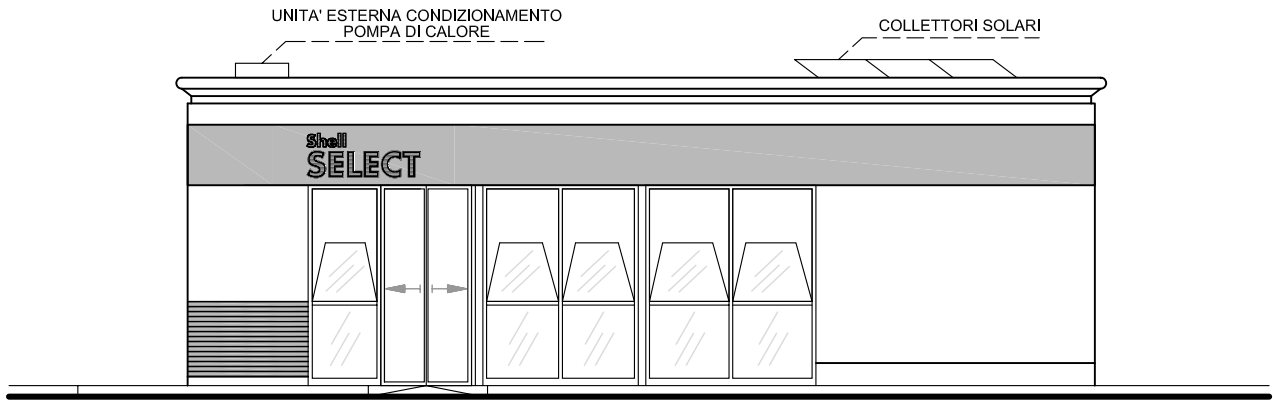


**LEGENDA IMPIANTI**

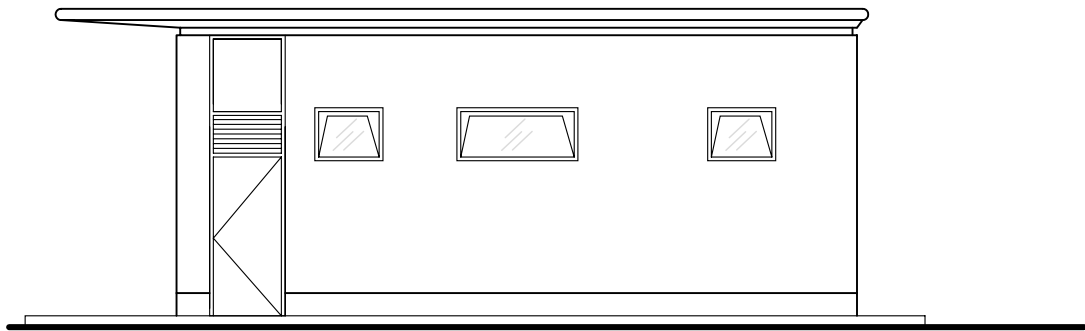
- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
|  | TUBAZIONI IMPIANTO RISCALDAMENTO                         |  | UNITA' INTERNA POMPA DI CALORE                   |
|  | TUBAZIONI IMPIANTO ACS DA BOLLITORE                      |  | BOLLITORE AD ACCUMULO PER ACS                    |
|  | TUBAZIONI ACS DA PANNELLO SOLARE A BOLLITORE AD ACCUMULO |  | PUNTO DI ARRIVO TUBAZIONI ACS DA PANNELLI SOLARI |

PIANTA PIANO TERRA  
scala 1:100

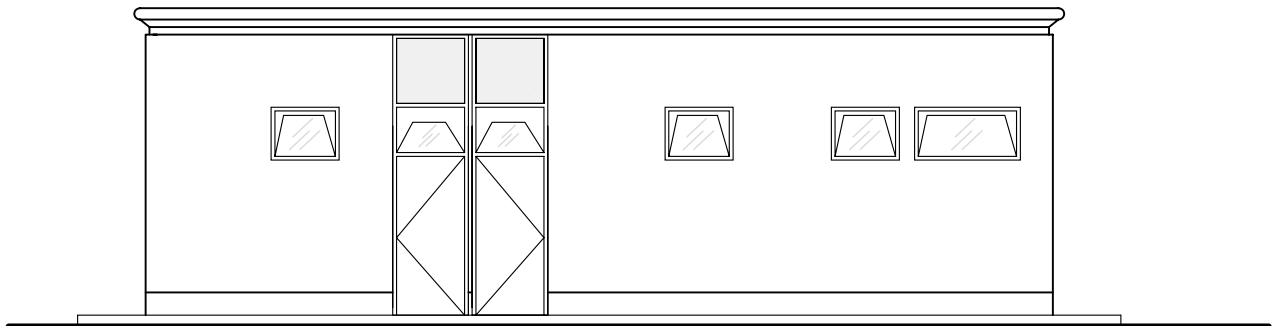




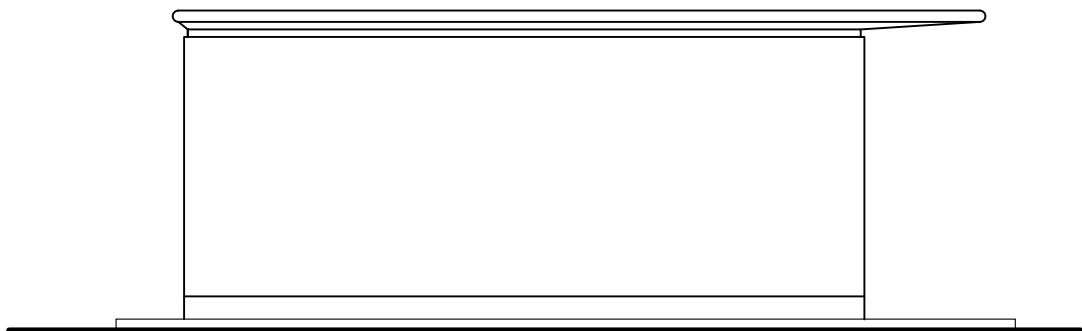
PROSPETTO A



PROSPETTO B



PROSPETTO C



PROSPETTO D

