

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

CONSORZIO:



SOCI:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:



MANDANTI:



## PROGETTO ESECUTIVO

### ITINERARIO NAPOLI - BARI RADDOPPIO TRATTA APICE - ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE - HIRPINIA

IMPIANTI INDUSTRIALI

IM10 - FV01 STAZIONE DI Hirpinia

IMPIANTO HVAC

Relazione tecnico funzionale dell'impianto

APPALTATORE	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE	PROGETTISTA
Consorzio HIRPINIA AV Il Direttore Tecnico Ing. Vincenzo Moriello  10/06/2020	Il Responsabile integrazione fra le varie prestazioni specialistiche Ing. G. Cassani	  Ing. Paola Erba

COMMESSA    LOTTO    FASE    ENTE    TIPO DOC.    OPERA/DISCIPLINA    PROGR.    REV.    SCALA:

IF28	01	E	ZZ	RO	IT1003	001	B	-
------	----	---	----	----	--------	-----	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione per consegna	U. Bergamin	21/02/2020	P. Perrotta	21/02/2020	M. Vernaleone	21/02/2020	Ing. Paola Erba    10/06/2020
B	Emissione per istruttoria	U. Bergamin	10/06/2020	P. Perrotta	10/06/2020	M. Vernaleone	10/06/2020	

File: IF2801EZZROIT1003001B

n. Elab.: -

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>2 di 15</b>

## Indice

<b>1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b>PREMESSA.....</b>	3
1.2	<b>OGGETTO DELL'INTERVENTO .....</b>	3
1.3	<b>CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE .....</b>	3
<b>2</b>	<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>3</b>
2.1	<b>NORME TECNICHE APPLICABILI .....</b>	3
2.2	<b>REGOLE TECNICHE APPLICABILI.....</b>	4
<b>3</b>	<b>DATI TECNICI DI PROGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	<b>DESCRIZIONE IMPIANTO.....</b>	7
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>9</b>
4.1	<b>IMPIANTO HVAC NELLE AREE APERTE AL PUBBLICO.....</b>	9
4.2	<b>IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI TECNICI.....</b>	9
4.3	<b>IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA LOCALI CON SPEGNIMENTO A GAS ESTINGUENTE .....</b>	11
4.4	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE MT .....</b>	12
4.5	<b>IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO DEI LOCALI .....</b>	12
4.6	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE BATTERIA.....</b>	13
4.7	<b>IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE GE .....</b>	13
4.8	<b>IMPIANTO DI ESTRAZIONE SERVIZI IGIENICI.....</b>	13
<b>5</b>	<b>INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI .....</b>	<b>13</b>
5.1	<b>ELENCO PUNTI CONTROLLATI .....</b>	14
<b>6</b>	<b>ALLEGATI .....</b>	<b>15</b>

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>3 di 15</b>

# 1 GENERALITÀ

## 1.1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto la descrizione degli impianti meccanici a servizio dei fabbricati denominati FV01, sito lungo la tratta Apice - Hirpinia.

L'elaborato è rappresentativo del solo impianto HVAC, per gli altri impianti e per gli aspetti architettonici e strutturali si rimanda ai relativi specifici elaborati.

## 1.2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

Le opere oggetto del seguente intervento comprendono la realizzazione degli impianti meccanici costituiti sostanzialmente da:

- Impianto HVAC del fabbricato Viaggiatori;
- Impianto HVAC del fabbricato Tecnologico;
- Impianto HVAC della cabina MT/BT;
- Impianto HVAC dei fabbricati Bike Box e Servizi Terminal Bus.

## 1.3 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE

Le soluzioni proposte, nel rispetto della normativa e legislazione vigente, sono caratterizzate dall'affidabilità e dalla economicità di gestione.

Nelle scelte progettuali sono stati considerati, per quanto possibile, i seguenti fattori:

- semplicità di funzionamento per ottenere una notevole affidabilità del sistema e dei suoi componenti;
- massima standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento;
- frazionabilità di ogni sezione del sistema per ottenere una gestione flessibile, economica e di facile controllo;
- adattabilità degli impianti alle strutture del complesso, soprattutto nell'ottica di garantire una facile accessibilità durante le operazioni di manutenzione e controllo;
- sicurezza degli impianti nei confronti degli utenti e delle condizioni di utilizzo.

# 2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si elencano i principali riferimenti normativi per i vari impianti.

## 2.1 NORME TECNICHE APPLICABILI

- UNI EN ISO 10077-1:2002 "Prastazioni termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo delle trasmittanza termica – Metodo semplificato";
- UNI 8199 "Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti";
- UNI 10339 "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- UNI 10349 "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>4 di 15</b>

- UNI 10351 Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo;
- UNI 10356 Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà igrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto;
- UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per l'edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica- Parte 1
- UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia. Flussi termici e temperature superficiali. Calcoli dettagliati
- UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici. – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13788 Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale. Metodi di calcolo;
- UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo;
- UNI EN ISO 13790 Prestazione energetica degli edifici – Calcolo di fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento;
- UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia – Coefficienti di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento;
- UNI EN 12831 "Prestazione energetica degli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto";
- UNI TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- CEI EN 50272-2 "Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazione".

## 2.2 REGOLE TECNICHE APPLICABILI

Nell'installazione degli impianti si terrà conto anche delle seguenti leggi:

- DPR 21 dicembre 1999 n° 551, intitolato "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- Repubblica Italiana, documento n° DL 19 agosto 2005 n° 192, intitolato "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.", ed emesso nell'agosto del 2005. (Modificato con D.lgs 311 del 2006, L. 63 e 90 del 2013).
- DL 29 dicembre 2006 n° 311, intitolato "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
- DM 10 agosto 2004: "Modifiche alle norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto".
- Repubblica Italiana, documento n° DPR 29 agosto 1993 n° 412, intitolato "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10", ed emesso nell'agosto (Modificato con legge 39 del 2002, L. 192 del 2005, legge 220 del 2012, L. 90 del 2013 e D.Lgs 102 del 2014 )
- Repubblica Italiana, DL 30 maggio 2008 n° 115, intitolato "Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE", ed emesso nel maggio del 2008. (Modificato con D. Lgs 56 del 29/3/2010 )

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>5 di 15</b>

- Repubblica Italiana, DPR 2 aprile 2009 n° 59, intitolato "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.", ed emesso nell'aprile del 2009. (Modificato con D. Lgs 28 del 2011 ).
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008: "Regolamento e disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Decreto Legislativo n. 81 del 09 aprile 2008: "Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- Direttiva 2004/108/CE del parlamento europeo e del consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 89/336/CEE.
- Direttiva 2006/42/CE (nuova direttiva macchine) del parlamento europeo e del consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (direttiva macchine).
- D.M. 26.6.2015 Applicazioni delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni dei requisiti minimi degli edifici.
- Disposizioni particolari che possano essere impartite eventualmente da altri Enti ed Autorità (VV.F., USL, INAIL etc.) che, per legge, possono comunque avere ingerenze nei lavori.
- Istruzione dei costruttori per l'installazione delle apparecchiature impiegate.
- altre leggi, decreti, circolari, disposizioni e norme eventualmente non citate, ma comunque, vigenti al momento in cui si effettuerà l'intervento.

### 3 DATI TECNICI DI PROGETTO

Il dimensionamento degli impianti è stato effettuato in modo da garantire le prestazioni richieste, nelle condizioni di funzionamento di seguito elencate:

#### Dati iniziali

Località Grottoaminarda (AV)  
 Altitudine (m slm) 405

Condizioni termoigrometriche esterne (rif. UNI 10339 – 10349 – UNI/TS 11300-1):

#### Inverno

Temperatura minima -3,8°C  
 Umidità relativa corrispondente ca. 80%

#### Estate

Temperatura massima 31,2 °C  
 Umidità relativa corrispondente 53,10%

Condizioni termoigrometriche interne:

#### Inverno

Locali climatizzati con presenza di persone 20 °C  
 Locali ventilati (Quadri, etc.) Non controllata

#### Estate

Locali climatizzati con presenza di persone 26 °C

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>6 di 15</b>

Locali apparecchiature raffrescati e con riscaldamento di soccorso	26 °C
Locali ventilati (Quadri, etc.)	35-40 °C
Tolleranze:	
Temperatura	± 1°C
Umidità relativa	Non controllata

<u>Carichi endogeni</u>	
Carico sensibile per persona in piedi o che passeggia lentamente	70W
Carico latente per persona in piedi o che passeggia lentamente	64W
Carico per illuminazione interna artificiale	5W/mq

Coefficienti di trasmittanza termica:  
Si rimanda all'allegato.

Irradianza solare  
In accordo alla UNI 10349  
Funzionamento degli impianti:  
- Impianti di riscaldamento: secondo D.P.R. 412/93  
- Impianti di climatizzazione e raffrescamento: secondo necessità

Livelli di rumorosità  
All'esterno:  
- secondo disposizioni della legge 447/95 e relativi regolamenti alternativi, in particolare il D.P.R. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".  
All'interno (uffici):  
- secondo UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, canalizzazione e ventilazione".

Rinnovi d'aria  
- Locali piani terra e primo (escluse zone attesa) 6.000 mc/h  
- Locali attesa p. terra 1.300 mc/h cad

APPALTATORE: Consorzio Soci HIRPINIA AV SALINI IMPREGILO S.P.A. ASTALDI S.P.A.	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: Mandataria Mandanti ROCKSOIL S.P.A. NET ENGINEERING S.P.A. ALPINA S.P.A.	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione tecnico funzionale dell'impianto	COMMESSA IF28	LOTTO 01	CODIFICA EZZRO	DOCUMENTO IT1003001	REV. B	FOGLIO 7 di 15

### 3.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Le apparecchiature previste sono riportate nel seguente elenco:

Fabbricato Viaggiatori - impianto di climatizzazione con unità di tipo split a pompa di calore aria/aria

Zona - locale	Apparecchiatura interna	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)
Ingresso piano terra - locali pulizie, controllo, intermodalità, PRM e primo soccorso	Unità canalizzabile ad alta prevalenza	2	28,0 cad.	31,5 cad.
Spazio polifunzionale piano primo	Unità canalizzabile ad alta prevalenza	2	28,0 cad.	31,5 cad.
Sale d'attesa	Unità a soffitto a vista	4	7,1 cad.	8,0 cad.

Fabbricato Viaggiatori - impianto di rinnovo aria

Zona - locale	Apparecchiatura	Numero	Portata di rinnovo (mc/h)	Post climatizzazione
Ingresso piano terra e spazio polifunzionale piano primo	UTA e unità di tipo split a pompa di calore aria/aria	1	6000	Batteria ad espansione diretta
Sale d'attesa	Unità di ventilazione con recupero di calore tra aria estratta e aria di rinnovo	2	1300 cad.	Batteria elettrica 3 kW

Fabbricato Bike Box

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
WC	Estrattore assiale	1	-	-	100

Fabbricato Servizi Terminal Bus

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
WC	Estrattore assiale	1	-	-	100

<b>APPALTATORE:</b> Consorzio                      Soci <b>HIRPINIA AV                      SALINI IMPREGILO S.P.A.    ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> Mandataria                      Mandanti <b>ROCKSOIL S.P.A                      NET ENGINEERING S.P.A.    ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>EZZRO</b>	DOCUMENTO <b>IT1003001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>8 di 15</b>

Fabbricato Tecnologico

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
GE	<i>Estrattore assiale</i>	1	-	-	3500
TLC	<i>Condizionatore monoblocco Under</i>	2 (1+1 riserva)	11,0	-	-
CENTR.	<i>Condizionatore monoblocco Under</i>	2 (1+1 riserva)	13,0	-	-
ACC	<i>Condizionatore monoblocco Under</i>	2 (1+1 riserva)	9,0	-	-
	<i>Estrattore assiale</i>	1	-	-	1000
LOC. OPERAT.	<i>Condizionatore a due sezioni in pompa di calore aria/aria, unità interna per installazione a parete</i>	1	3,0	4,0	

Fabbricato MT/BT

Locale	Apparecchiatura	Numero	Potenza in raffresc. (kW)	Potenza in riscald. (kW)	Portata di estrazione (mc/h)
MT	<i>Estrattore assiale</i>	2 (1+1 riserva)	-	-	5000
BT	<i>Condizionatore monoblocco Over</i>	2 (1+1 riserva)	5,0	-	-
	<i>Estrattore assiale</i>	1	-	-	1000

L'impianto di condizionamento tecnologico è caratterizzato da adeguata ridondanza (n macchine+1) per garantire una costante riserva in caso di guasto.



<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>9 di 15</b>

## 4 CARATTERISTICHE E CONSISTENZA DELL'IMPIANTO

### 4.1 IMPIANTO HVAC NELLE AREE APERTE AL PUBBLICO

L'impianto HVAC previsto a servizio delle aree di stazione aperte al pubblico dovrà garantire soddisfacenti condizioni di comfort sia nella stagione invernale che estiva e sarà costituito da un sistema di tipo split in pompa di calore aria/aria e unità di rinnovo con estrazione aria dai servizi igienici. Sarà costituito da:

- Unità di trattamento aria con batteria ad espansione diretta e recuperatore a flussi incrociati;
- Unità di ventilazione con recupero di calore e batteria elettrica di post riscaldamento nelle sale d'attesa;
- Unità interne canalizzabili ad espansione diretta allacciate ad unità esterne costituenti pompa di calore aria/aria;
- Unità di condizionamento a soffitto nella sala d'attesa;
- Sistema di canalizzazioni di mandata aria di rinnovo;
- Sistema di canalizzazioni di ripresa;
- Bocchette e diffusori di mandata;
- Griglie di ripresa.

Saranno previste serrande di regolazione dove necessario.

L'unità di trattamento aria primaria zone viaggiatori e la rispettiva unità esterna a pompa di calore saranno installate nel locale HVAC previsto nel piano mezzanino di stazione.

Le unità canalizzabili ad espansione diretta saranno installate a soffitto dell'atrio, le relative unità esterne a pompa di calore saranno installate nel locale HVAC di stazione.

L'unità di trattamento aria primaria garantirà una portata di ricambio di almeno 6000 mc/h mentre le unità a soffitto abatteranno il carico termico dovuto alla presenza di persone, all'illuminazione, eventuali apparecchiature elettroniche, rientranze termiche.

Nella sala d'attesa, per garantire il comfort ambientale, saranno installate 4 unità interne ad espansione diretta in pompa di calore, installate a soffitto in vista. La relativa motocondensante sarà installata nel locale HVAC predisposto nel mezzanino di stazione. Per il rinnovo dell'aria, verranno installati due recuperatori di calore statici nei locali adiacenti alle sale di attesa.

### 4.2 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI TECNICI

I locali Centraline, Apparati, BT, TLC e PPT sono caratterizzati dai carichi termici interni per ogni locale, dovuti agli apparati, per cui si rende necessario un raffrescamento sia d'estate che d'inverno, realizzato, per ogni locale, tramite un impianto di condizionamento configurato con un condizionatore autonomo CDZ, ad armadio da ambiente, monoblocco, del tipo UNDER oppure OVER, specificamente progettato per il controllo della temperatura in locali tecnologici.

E' inoltre previsto, per ogni locale tecnico, un ulteriore condizionatore con funzione di riserva.

La singola unità UNDER sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso il basso all'interno del pavimento galleggiante e ripresa alta direttamente dall'ambiente.

La singola unità OVER sarà del tipo con mandata dell'aria diretta verso l'alto e ripresa direttamente dall'ambiente.

I condizionatori avranno la possibilità di operare anche in free-cooling quando la temperatura dell'aria esterna è sufficientemente fredda e saranno completi di plenum posteriore da collegare con l'ambiente esterno mediante condotte metalliche. La presa e l'espulsione dell'aria saranno realizzate mediante griglie.

I condizionatori saranno provvisti di condotte posteriori per lo scambio d'aria di condensazione con l'ambiente esterno.

Il sistema di controllo del condizionatore sarà costituito da una scheda alloggiata sul quadro elettrico e da un terminale che costituisce l'interfaccia utente. Nella scheda di controllo a microprocessore saranno residenti tutti gli

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>10 di 15</b>

algoritmi di controllo e memorizzati tutti i parametri di funzionamento. Una volta programmata, la scheda potrà funzionare anche senza la presenza del terminale di programmazione, permettendo il controllo dell'unità da un terminale remoto che potrà essere posto fino a 200 metri di distanza dalla macchina. Un unico terminale utente potrà essere condiviso da più macchine.

Le unità di condizionamento all'interno dello stesso locale saranno dotate di un loop locale di collegamento attraverso il quale potranno essere gestite le funzionalità principali, quali stand-by (partenza automatica della seconda unità nel caso in cui la prima si guasti od il carico termico superi la capacità della singola unità), rotazione automatica giornaliera, cascata (suddivisione del carico su più unità attraverso divisione della banda proporzionale).

La scheda di controllo svolgerà le seguenti funzioni:

- controllo della temperatura ambiente;
- gestione degli allarmi;
- gestione dello stand-by nel caso di collegamento elettrico di due unità;
- sistema di allarmi completo con indicazione visiva e sonora;
- contatti di segnalazione allarmi distinti per tipologia;
- contatto di allarme generale programmabile per la segnalazione di allarmi specifici selezionabili;
- ripartenza automatica al ripristino della tensione programmabile;
- ritardo programmabile alla ripartenza per installazioni multiple;
- controllo degli spunti dei compressori;
- controllo del limite minimo della temperatura dell'aria di mandata;
- password su due livelli di programmazione (taratura, configurazione hardware e software);
- conteggio delle ore di funzionamento dei componenti più significativi;
- programmazione della manutenzione con segnalazione esplicita delle operazioni da compiere;
- memorizzazione degli ultimi 30 allarmi;
- visualizzazione del tipo di funzionamento e dei componenti attivi con scritte per esteso (con terminale utente opzionale);
- funzione override con possibilità di comandare manualmente il funzionamento dei componenti principali senza l'esclusione dell'eventuale controllo remoto;
- algoritmo di controllo ottimizzato che misura costantemente la temperatura ambiente, esterna e di mandata per gestire nel modo migliore il funzionamento in espansione diretta ed in free-cooling. L'algoritmo estende il funzionamento con raffreddamento gratuito alla temperatura esterna più elevata in relazione alle condizioni di carico che in quel momento sono presenti nel locale da condizionare;
- immunità ai disturbi di natura elettromagnetica od elettrostatica conformemente a quanto prescritto nella direttiva CEE 89/336.

Per il riporto a distanza degli stati di allarme saranno disponibili nella scheda di controllo a microprocessore i seguenti contatti puliti liberi da potenziale:

- cumulativo indirizzabile; si potrà scegliere da tastiera quali allarmi possono essere esclusi;
- compressore;
- ventilatore;
- filtri sporchi

I condizionatori saranno dotati di interfacce seriali con linguaggio di comunicazione basato su protocolli non proprietari (modbus RTU-Ethernet) attraverso le quali saranno riportati al sistema di supervisione (per ogni unità CDZ) i seguenti stati/comandi/allarmi :

- comando marcia/arresto
- segnale di stato

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>EZZRO</b>	DOCUMENTO <b>IT1003001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>11 di 15</b>

- allarme generale macchina
- segnale locale/remoto
- stato on/off della macchina
- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio

Al fine di poter intervenire per tempo nel preservare la funzionalità delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, è prevista la remotizzazione del segnale di temperatura del locale da parte del condizionatore così che dal sistema di supervisione potrà essere impostato un valore di temperatura pericolosa per l'integrità delle apparecchiature nella quale far scattare un segnale di allarme.

La regolazione della temperatura in ambiente sarà demandata ai sistemi di bordo delle unità. Le unità saranno dotate di riscaldatori elettrici il cui intervento è previsto solo in emergenza.

Durante il ciclo di raffreddamento in free-cooling verrà introdotta in ambiente aria esterna sufficientemente fredda per smaltire il carico termico del locale. Il condizionatore sarà provvisto di una serranda e di due prese d'aria in aspirazione per l'aria di ricircolo e per l'aria esterna; durante il funzionamento normale la serranda sarà posizionata per aspirare solo aria dall'interno del locale, la presa d'aria esterna sarà chiusa e l'aria aspirata verrà fatta circolare dal ventilatore attraverso la batteria di raffreddamento e quindi verrà immessa nel locale.

Il raffreddamento avverrà per mezzo del ciclo frigorifero su comando del termostato.

Quando l'aria esterna raggiungerà una temperatura sufficientemente bassa per poter mantenere la temperatura ambiente al valore voluto, la serranda commuterà la propria posizione aspirando ed inviando nel locale aria esterna anziché ricircolata. L'espulsione dell'aria (con portata uguale a quella introdotta) verrà effettuata dal ventilatore del condensatore.

Durante il funzionamento in free-cooling il compressore sarà spento.

Quando la temperatura atmosferica si abbassa ulteriormente, l'introduzione del 100% di aria esterna porterebbe ad un abbassamento eccessivo della temperatura di mandata dell'aria. Il sistema di controllo modulerà con aria ricircolata al fine di mantenere la temperatura interna al valore desiderato. In ogni caso, la temperatura di immissione dell'aria verrà mantenuta sopra un valore minimo prestabilito.

Sarà possibile prefissare una posizione di minima apertura della serranda per permettere l'aspirazione di una porzione di aria esterna in qualsiasi modalità di funzionamento.

Sarà previsto un ritorno a molla in modo che in caso di assenza di alimentazione elettrica oppure in caso di arresto, le serrande del free – cooling vadano nella loro posizione di chiusura.

L'aria trattata dalle suddette unità sarà immersa direttamente nel plenum costituito dal pavimento galleggiante e distribuita in ambiente per mezzo di griglie pedonali a pavimento.

La presa e la successiva espulsione dell'aria di condensazione sarà effettuata per mezzo di griglie poste sulla parete esterna del fabbricato, collegate all'unità mediante raccordi in lamiera zincata.

### **4.3 IMPIANTO DI ESTRAZIONE FORZATA LOCALI CON SPEGNIMENTO A GAS ESTINGUENTE**

In alcuni locali sono presenti delle bombole contenenti gas estinguente; eventuali perdite di gas potrebbero abbassare la percentuale di ossigeno.

Nel momento in cui gli appositi sensori di rivelazione riveleranno una percentuale d'ossigeno troppo bassa e non compatibile con la presenza di persone all'interno del locale, dovrà intervenire un impianto di ventilazione forzata che garantisca il necessario ricambio d'aria.

Sarà pertanto installato un ventilatore di estrazione dell'aria per installazione a parete con portata 1000 m<sup>3</sup>/h al fine di garantire un adeguato lavaggio. L'aria verrà espulsa per mezzo di griglie a parete collegate agli estrattori

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>EZZRO</b>	DOCUMENTO <b>IT1003001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>12 di 15</b>

mediante raccordi in lamiera zincata. L'aria di rinnovo rientrerà attraverso una serranda a lamelle folli installata sulla parete.

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP che comanderà l'arresto o la marcia sulla base del segnale di bassa percentuale di ossigeno derivante, tramite la centrale di rivelazione incendi, dai rivelatori di ossigeno installati all'interno del locale.

All'unità periferica saranno riportati anche:

- lo stato;
- il segnale locale/remoto.

#### 4.4 IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE MT

Per il controllo della temperatura nel locale MT è previsto un impianto di ventilazione forzata comandato automaticamente tramite termostato ambiente.

L'impianto sarà configurato con due ventilatori di estrazione dell'aria di tipo assiale per installazione a parete del locale. Il secondo ventilatore sarà di riserva, impostato per azionarsi ad un valore di temperatura superiore al primo. L'aria di rinnovo perverrà in ambiente mediante le grigliature previste sulle porte di accesso ai locali. L'aria verrà espulsa per mezzo dell'estrattore assiale installato a parete.

La regolazione della temperatura ambiente sarà effettuata grazie all'ausilio di termostati ambiente collocati negli stessi locali.

La portata d'aria del ventilatore/estrattore  $Q_v$  (m<sup>3</sup>/h) necessaria per smaltire la potenza termica dissipata è stata ricavata dalla formula seguente

$$Q_v = P_{pt} / (C_{p \text{ aria}} \Delta T)$$

dove,

$\Delta T$  = salto termico massimo tra aria interna al locale ed esterna

$C_{p \text{ aria}}$  = calore specifico dell'aria

$P_{pt}$  = Potenza termica totale da dissipare in W

L'impianto di ventilazione sarà controllato dall'unità periferica del sistema di controllo UP, che comanderà l'arresto o la marcia ad alta/bassa velocità di rotazione sulla base del segnale di una sonda di temperatura installata in ambiente.

All'unità periferica saranno riportati anche:

- lo stato;
- l'allarme termico
- il segnale locale/remoto.

#### 4.5 IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO DEI LOCALI

Calcolo estivo

E' stato considerato che il carico termico totale da abbattere è dato dalla somma del calore sensibile più quello latente, dati a loro volta da :

Calore sensibile :

- Radiazione solare
- Trasmissione
- Infiltrazione aria esterna
- Carichi interni

Calore latente :

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>						
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	<b>COMMESSA</b> <b>IF28</b>	<b>LOTTO</b> <b>01</b>	<b>CODIFICA</b> <b>EZZRO</b>	<b>DOCUMENTO</b> <b>IT1003001</b>	<b>REV.</b> <b>B</b>	<b>FOGLIO</b> <b>13 di 15</b>

- Vapore dovuto a persone (trascurabile)
- Infiltrazione aria esterna
- Vapore da processi/apparecchiature (trascurabile)

Nel calcolo termico, laddove i dati relativi ai carichi elettrici endogeni non sono noti, si sono confermate le taglie dei condizionatori del PD.

#### 4.6 IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE BATTERIA

Nel locale BT, in aggiunta all' impianto di condizionamento, è previsto anche un impianto di ventilazione meccanica allo scopo di mantenere la concentrazione dell'idrogeno al di sotto del 4%vol, soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL), in modo conforme alla Norma CEI EN 50272-2. Durante la carica, la carica in tampone e la sovraccarica, tutti gli elementi e le batterie potrebbero emettere gas. I gas prodotti - idrogeno ed ossigeno - quando emessi nell'atmosfera circostante, possono creare una miscela esplosiva se la concentrazione dell'idrogeno supera la soglia del Limite Inferiore di Esplosione (LEL) del 4%vol. Per evitare tale rischio di esplosioni è stato previsto un idoneo impianto di ventilazione che entrerà in funzione qualora si superi la soglia sopra citata. Il sistema sarà attivato da un sensore di idrogeno posto all'interno del locale controllato. L'impianto sarà configurato con un ventilatore di estrazione dell'aria di tipo centrifugo per installazione a parete del locale. L'aria di make-up perverrà in ambiente mediante apposita serranda a gravità da installare nella parete opposta al ventilatore (o sui telai e sistemi di sostegno su di questi predisposti). Il sistema di ventilazione forzata sarà associato a un rilevatore di idrogeno che, rilevata la contrazione di idrogeno al di sopra del 4%vol della soglia del LEL, attiverà, tramite la centrale di rivelazione incendi ed opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando del ventilatore, la ventilazione forzata. Al sistema di supervisione saranno riportati:

- lo stato;
- il segnale locale/remoto.

#### 4.7 IMPIANTO DI VENTILAZIONE LOCALE GE

Nel locale GE sarà prevista un impianto di ricambio aria costituito da un elettroventilatore da 3500 mc/h.

#### 4.8 IMPIANTO DI ESTRAZIONE SERVIZI IGIENICI

Nella stazione di Hirpinia sarà previsto, per i servizi igienici, un'adeguata estrazione forzata dell'aria. In particolare saranno installati estrattori da 100 mc/h nei WC addetti dei fabbricati Bike Box e Servizi Terminal Bus, i servizi del fabbricato viaggiatori saranno collegati all'impianto di ripresa dell'aria primaria dell'unità trattamento aria (fare riferimento agli elaborati grafici specifici).

### 5 INTERFACCIAMENTO CON ALTRI SISTEMI

L'unità di controllo della temperatura, sarà dotata di sonde di temperatura e microprocessore interni che permettono un'attivazione automatica delle apparecchiature in funzione di logiche di funzionamento impostabili.

L'unità, inoltre, sarà dotata di apposita scheda di conversione MODBUS RTU Ethernet, permetterà l'interfacciamento con il sistema di supervisione e renderà disponibili i seguenti segnali/comandi:

- Comando marcia/arresto
- Il segnale di stato
- Allarme generale macchina

Occorrerà rendere disponibile, i seguenti stati/allarmi:

- stato on/off della macchina

APPALTATORE: <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A.</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>					
PROGETTAZIONE: <u>Mandatario</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A.</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>					
PROGETTO ESECUTIVO <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>	COMMESSA <b>IF28</b>	LOTTO <b>01</b>	CODIFICA <b>EZZRO</b>	DOCUMENTO <b>IT1003001</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>14 di 15</b>

- segnalazione filtri intasati
- segnalazione ventilatore on/off
- segnalazione compressore on/off
- comando per distacco antincendio

Le sonde di temperatura installati all'interno delle unità di condizionamento, inoltre, invieranno di continuo al sistema di supervisione una indicazione della temperatura all'interno del locale.

Gli impianti di ventilazione del locale Bombole e del locale Batterie saranno comandati dalla centralina di rivelazione incendi, la quale, in seguito a segnalazioni provenienti dai rivelatori di ossigeno (nel locale bombole) e idrogeno (nel locale batterie), tramite opportuno modulo di comando interfacciato con il quadro elettrico di comando dei ventilatori, disporrà l'attivazione dei ventilatori stessi.

Al fine comunque di evitare ambienti caratterizzati per ampi periodi da condizioni termoigrometriche interne atte alla formazione di muffe o comunque di ambienti insalubri, sarà possibile impostare, tramite il sistema di supervisione, cicli temporali prestabiliti di funzionamento dei ventilatori.

Le informazioni in merito al funzionamento dei citati impianti saranno riportate al sistema di supervisione remoto, il quale potrà anche azionare l'impianto stesso. Le informazioni relative agli stati/allarmi/comandi dei ventilatori saranno trasferite tramite l'utilizzo di contatti privi di tensione resi disponibili sul quadro delle macchine stesse.

Al sistema PCA/supervisione occorrerà rendere disponibili i seguenti stati/allarmi:

- segnale proveniente da un pressostato differenziale montato a bordo macchina
- aumento della temperatura nel locale, oltre una soglia impostata, realizzata con un termostato di soglia montato nel locale.

In caso di incendio, infine, gli impianti HVAC saranno interfacciati con la centrale di rivelazione incendi la quale, in caso di allarme, tramite opportuno teleruttore di comando, provvederà al loro spegnimento.

## 5.1 ELENCO PUNTI CONTROLLATI

Si riportano nel seguito le configurazioni degli apparati controllati dai sistemi di supervisione del sottosistema LFM per l'opera in oggetto

<b>PUNTI CONTROLLATI SISTEMA DI AUTOMAZIONE (PLC-UNITA' I/O)</b>											
<b>IMPIANTO CONTROLLATO (TIPICO)</b>	<b>FV01</b>										
	<b>n°</b>	<b>RS</b>	<b>ETH</b>	<b>PUNTI FISICI</b>				<b>PUNTI LOGICI</b>			
				<b>DI</b>	<b>DO</b>	<b>AI</b>	<b>AO</b>	<b>DI</b>	<b>DO</b>	<b>AI</b>	<b>AO</b>
				<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>				
Sonda termostatica ambiente	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Impianto di condizionamento locali	9	0	9	0	0	0	0	54	45	9	0
Ventilatore locale tecnico	5	0	0	20	5	0	0	0	0	0	0

Per maggiori dettagli in merito all'impianto di supervisione si rinvia agli elaborati specifici.

<b>APPALTATORE:</b> <u>Consorzio</u> <u>Soci</u> <b>HIRPINIA AV</b> <b>SALINI IMPREGILO S.P.A.</b> <b>ASTALDI S.P.A</b>	<b>ITINERARIO NAPOLI – BARI</b>  <b>RADDOPPIO TRATTA APICE – ORSARA</b> <b>I LOTTO FUNZIONALE APICE – HIRPINIA</b>																	
<b>PROGETTAZIONE:</b> <u>Mandataria</u> <u>Mandanti</u> <b>ROCKSOIL S.P.A</b> <b>NET ENGINEERING S.P.A.</b> <b>ALPINA S.P.A.</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 16.6%;">COMMESSA</td> <td style="width: 16.6%;">LOTTO</td> <td style="width: 16.6%;">CODIFICA</td> <td style="width: 16.6%;">DOCUMENTO</td> <td style="width: 16.6%;">REV.</td> <td style="width: 16.6%;">FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IF28</td> <td>01</td> <td>EZZRO</td> <td>IT1003001</td> <td>B</td> <td>15 di 15</td> </tr> </table>						COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IF28	01	EZZRO	IT1003001	B	15 di 15
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO													
IF28	01	EZZRO	IT1003001	B	15 di 15													
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b> <b>Relazione tecnico funzionale dell'impianto</b>																		

## 6 ALLEGATI

- Allegato 01: Calcoli

**ALLEGATO 01**  
**CALCOLI**



# DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

## Caratteristiche geografiche

Località	<b>Grottaminarda</b>		
Provincia	<b>Avellino</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>405</b>	m
Latitudine nord	<b>41° 4'</b>	Longitudine est	<b>15° 3'</b>
Gradi giorno DPR 412/93		<b>1950</b>	
Zona climatica		<b>D</b>	

## Località di riferimento

per dati invernali	<b>Benevento</b>
per dati estivi	<b>Benevento</b>

## Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Mirabella Eclano</b>
per l'irradiazione	<b>Mirabella Eclano</b>
per il vento	<b>Mirabella Eclano</b>

## Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>C</b>		
Direzione prevalente	<b>Ovest</b>		
Distanza dal mare		<b>&gt; 40</b>	km
Velocità media del vento		<b>2,1</b>	m/s
Velocità massima del vento		<b>4,2</b>	m/s

## Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-3,8</b>	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	<b>dal 01 novembre al 15 aprile</b>	

## Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,2</b>	°C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>23,5</b>	°C
Umidità relativa	<b>53,1</b>	%
Escursione termica giornaliera	<b>11</b>	°C

## Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	5,9	5,7	8,5	12,5	17,8	20,9	23,3	23,1	18,6	13,1	9,8	6,4

## Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	2,7	3,4	5,3	8,4	9,4	9,6	7,3	4,5	3,1	2,2	1,6
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,1	3,6	4,6	8,3	12,3	12,5	13,5	11,6	7,5	4,7	2,6	1,7
Est	MJ/m <sup>2</sup>	4,9	7,3	6,9	11,4	15,3	14,5	16,2	15,6	11,6	8,9	5,1	3,7
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	10,8	8,2	11,8	13,8	12,3	14,0	15,0	13,1	12,2	8,1	6,5
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	12,8	8,5	10,2	10,5	9,2	10,4	12,1	12,4	13,7	10,0	8,3
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,4	10,8	8,2	11,8	13,8	12,3	14,0	15,0	13,1	12,2	8,1	6,5
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	4,9	7,3	6,9	11,4	15,3	14,5	16,2	15,6	11,6	8,9	5,1	3,7
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,1	3,6	4,6	8,3	12,3	12,5	13,5	11,6	7,5	4,7	2,6	1,7
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,4	4,8	6,4	7,7	8,3	8,1	7,3	5,6	3,9	3,0	2,2
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	6,2	5,2	10,6	16,0	14,7	17,3	16,2	11,0	8,0	3,7	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione:

**294** W/m<sup>2</sup>

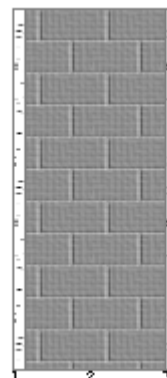
# ELENCO COMPONENTI

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

**Descrizione della struttura:** *Muro M1*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica	<b>1,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>225</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>122,324</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>175</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>121</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,812</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,691</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,5</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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

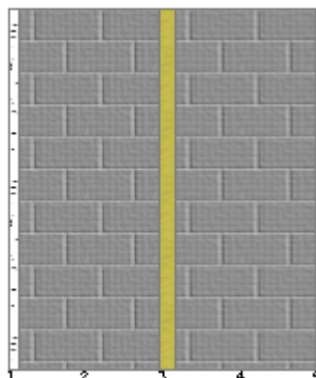


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Muro M3**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,488</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>440</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>67,797</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>297</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>243</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,098</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,202</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	20,00	0,034	0,588	50	1,45	17
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

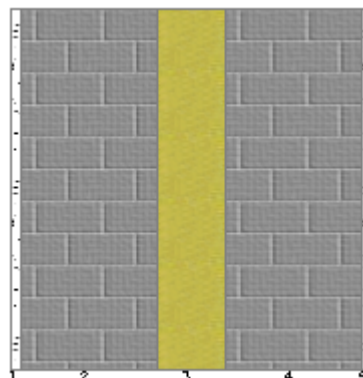
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Muro M3.1**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>0,227</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>520</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>46,404</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>301</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>247</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,029</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,130</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	100,00	0,034	2,941	50	1,45	17
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

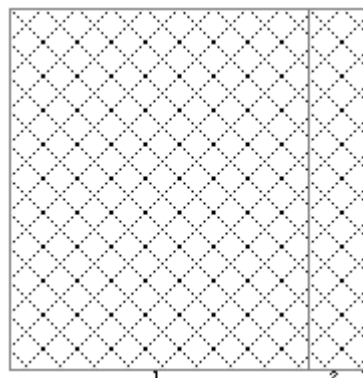
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: *Pilastro***

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>1,486</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1208</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,278</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>2889</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,004</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,003</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,500	0,400	2400	1,00	130
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
3	Pannello 8 mm	8,00	0,350	0,023	1150	1,00	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

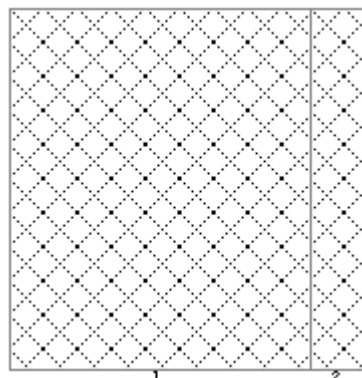
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro fondazione 120 cm*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>1,538</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,282</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,003</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,500	0,400	2400	1,00	130
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

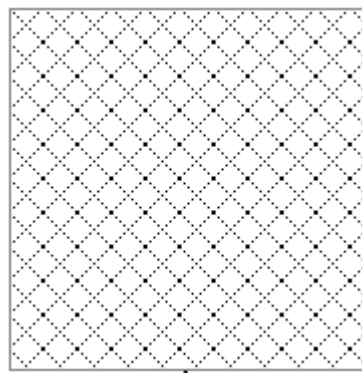
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro fondazione 80 cm*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>2,041</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>800</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,923</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1920</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1920</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,051</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,026</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,500	0,320	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

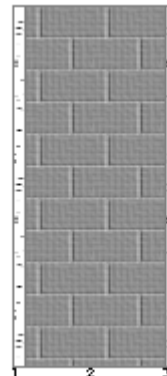


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Muro M1 interno**

**Codice: M21**

Trasmittanza termica	<b>1,084</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>225</b>	mm
Permeanza	<b>122,324</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>175</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>121</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,669</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,617</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

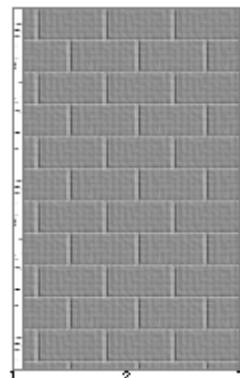
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro M2 interno*

**Codice:** *M22*

Trasmittanza termica	<b>0,729</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>330</b>	mm
Permeanza	<b>92,593</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>220</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>166</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,286</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,392</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	300,00	0,278	1,079	553	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

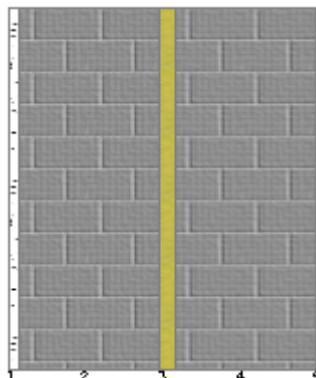
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro M3 interno*

**Codice:** *M23*

Trasmittanza termica	<b>0,467</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>440</b>	mm
Permeanza	<b>67,797</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>297</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>243</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,080</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,170</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	20,00	0,034	0,588	50	1,45	17
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Divisorio interno cartongesso*

**Codice:** *M29*

Trasmittanza termica	<b>1,493</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>160</b>	mm
Permeanza	<b>246,914</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>99</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,283</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,860</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	25,00	0,250	0,100	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	80,00	0,444	0,180	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	25,00	0,250	0,100	900	1,00	10
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

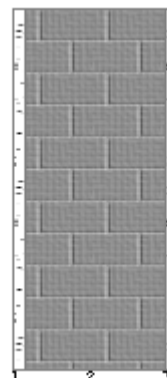
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro M1 non climat.*

**Codice:** *M31*

Trasmittanza termica	<b>1,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>225</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>122,324</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>175</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>121</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,812</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,691</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

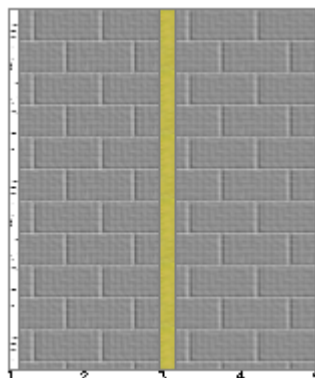
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro M3 non climat.*

**Codice:** *M33*

Trasmittanza termica	<b>0,488</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>440</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>67,797</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>297</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>243</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,098</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,202</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
3	Polistirene espanso, estruso senza pelle	20,00	0,034	0,588	50	1,45	17
4	Blocco semipieno	195,00	0,310	0,629	621	0,84	5
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

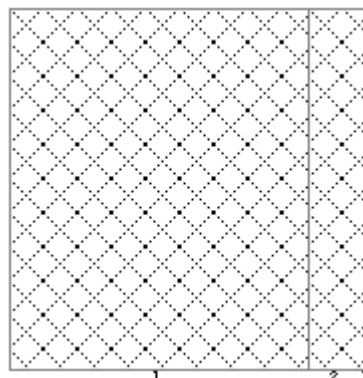
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Pilastro non climat.*

**Codice:** *M35*

Trasmittanza termica	<b>1,486</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1208</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,278</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>2889</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,004</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,003</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,500	0,400	2400	1,00	130
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
3	Pannello 8 mm	8,00	0,350	0,023	1150	1,00	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

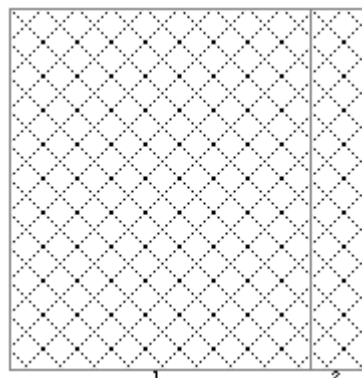
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro fondazione 120 cm non climat.*

**Codice:** *M36*

Trasmittanza termica	<b>1,538</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,282</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>2880</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,003</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,500	0,400	2400	1,00	130
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,500	0,080	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

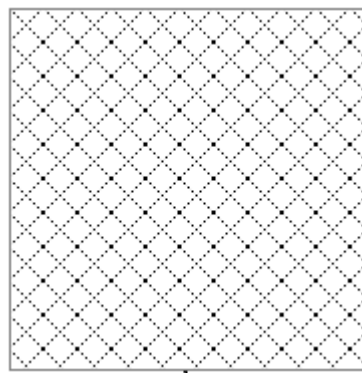


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Muro fondazione 80 cm non climat.*

**Codice:** *M37*

Trasmittanza termica	<b>2,041</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>800</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>1,923</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1920</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1920</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,051</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,026</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,500	0,320	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

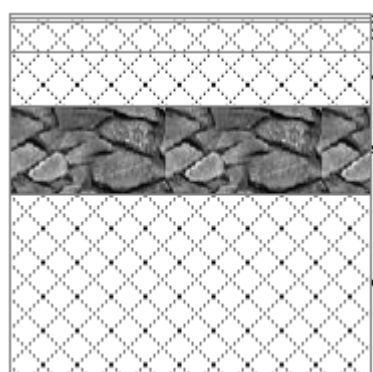
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica	<b>0,690</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,212</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>2010</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>13,8</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>4310</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>4310</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,900	0,033	1800	0,88	30
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	160,00	0,940	0,170	1500	1,00	96
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	1700	1,00	5
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	1000,00	2,150	0,465	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soletta interpiano*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>2,164</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1131</b>	mm
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>488</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,659</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,305</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,900	0,033	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	140,00	1,910	0,073	2400	1,00	96
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
5	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	900,00	-	-	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	-	700	1,00	-
7	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

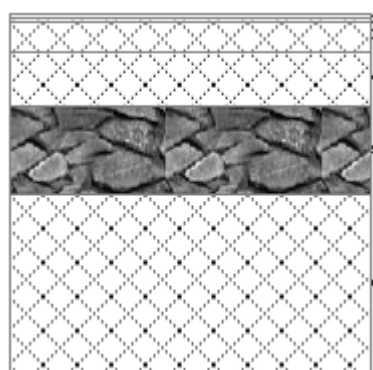
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento su terreno non climat.*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica	<b>0,690</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,249</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>2010</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>13,8</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>4310</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>4310</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,900	0,033	1800	0,88	30
3	C.I.s. di argilla espansa sottofondi non aerati a struttura chiuso	160,00	0,940	0,170	1500	1,00	96
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	500,00	1,200	0,417	1700	1,00	5
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	1000,00	2,150	0,465	2400	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Soletta interpiano*

**Codice:** S1

Trasmittanza termica	<b>2,979</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1131</b>	mm
Permeanza	<b>344,828</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>488</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,921</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,981</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,300	-	2300	0,84	-
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,900	-	1800	0,88	-
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	140,00	1,910	-	2400	1,00	-
4	Acciaio	1,00	52,000	-	7800	0,45	-
5	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	900,00	-	-	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
7	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

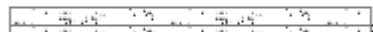
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Controsoffitto*

**Codice:** S2

Trasmittanza termica	<b>2,979</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>40</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>15,4</b>	°C
Permeanza	<b>344,828</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>45</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>0</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>2,921</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,981</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-0,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	25,00	0,210	0,119	700	1,00	10
2	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

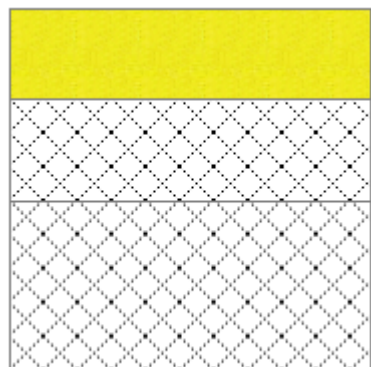
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Copertura metallica**

**Codice: S3**

Trasmittanza termica	<b>0,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>640</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>4,488</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1053</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1053</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,009</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,039</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-16,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	160,00	0,040	4,000	55	1,03	1
2	Sottofondo di cemento magro	180,00	0,900	0,200	1800	0,88	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

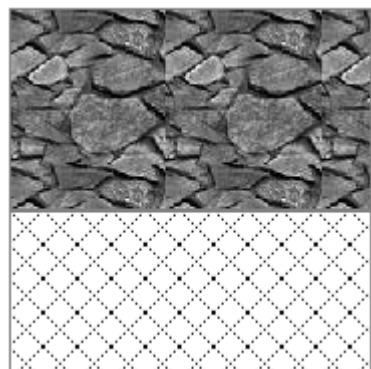
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto su binari*

**Codice:** S4

Trasmittanza termica	<b>0,766</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>1802</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,8</b>	°C
Permeanza	<b>0,412</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>3622</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>3622</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,000</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-22,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	1000,00	1,200	0,833	1700	1,00	5
2	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,170	0,012	1200	1,00	188000
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,500	0,320	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

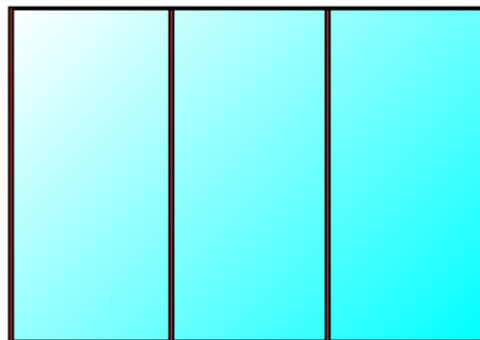
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 6.4x4.5**

**Codice: W1**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,248</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>640,0</b>	cm
Altezza		<b>450,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>28,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>27,280</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,520</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>38,800</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>21,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,752</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>21,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 21x4.5**

**Codice: W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,260</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>2100,0</b>	cm
Altezza		<b>450,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>94,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>89,760</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>4,740</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>137,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>51,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,619</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>51,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 10x4.5**

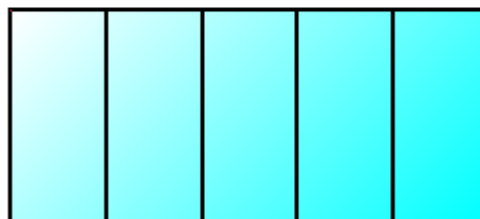
**Codice: W3**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,255</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>1000,0</b>	cm
Altezza		<b>450,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>45,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>42,680</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,320</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>63,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>29,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,684</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>29,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 6.4x5.5**

**Codice: W7**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,240</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>640,0</b>	cm
Altezza		<b>550,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>35,200</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>33,480</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,720</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>44,800</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>23,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,690</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2</b>	<b>W</b>	<b>- Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>23,80</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 21x5.5**

**Codice: W8**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,252</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>2100,0</b>	cm
Altezza		<b>550,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>115,500</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>110,160</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>5,340</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>159,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>53,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,557</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>53,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 10x5.5**

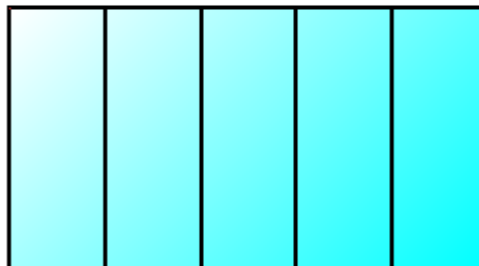
**Codice: W9**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,247</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>1000,0</b>	cm
Altezza		<b>550,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>55,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>52,380</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,620</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>73,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>31,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,622</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>31,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 21x5.5**

**Codice: W10**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,258</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-



### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>2000,0</b>	cm
Altezza		<b>550,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>110,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>104,760</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>5,240</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>157,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>51,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,566</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>51,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

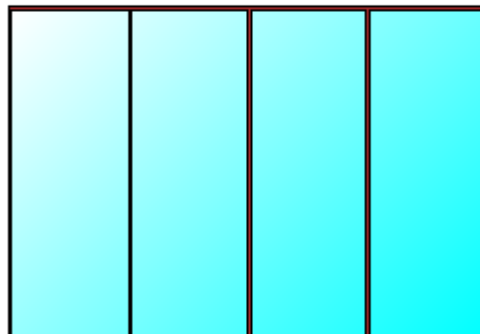
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: Parete vetrata 8x5.5**

**Codice: W11**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,247</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,100</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>800,0</b>	cm
Altezza		<b>550,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>44,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>41,850</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>2,150</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,95</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>58,700</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>27,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,655</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z2 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,666</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>27,00</b>	m



# POTENZA INVERNALE

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,15 -

## Zona 1 - Zona climatizzata ingresso fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Ingresso - biglietteria	20,0	0,83	10853	11710	0	22562	25946
2	Vuoto su ingresso	20,0	0,36	23060	6942	0	30001	34502
3	Zona tornelli	20,0	1,33	6471	8743	0	15213	17495
4	Punto assistenza PRM e primo soccorso	20,0	0,80	2559	571	0	3130	3599
5	Servizi intermodalità	20,0	0,71	2785	571	0	3356	3860
6	Locale controllo	20,0	0,78	3010	571	0	3581	4118
7	Bagno locale di controllo	20,0	9,99	169	1555	0	1724	1983
8	Locale pulizie	20,0	0,50	2027	278	0	2305	2651
9	Bagni uomini	20,0	10,00	2753	7822	0	10575	12161
10	Bagni donne	20,0	4,63	3247	3570	0	6817	7840
11	Spazio polifunzionale	20,0	0,22	28091	3578	0	31669	36420
12	Locale tecnico	20,0	0,50	1640	1095	0	2734	3145

## Zona 2 - Zona climatizzata sala d'attesa fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala d'attesa 1	20,0	1,85	15310	5157	0	20467	23537
2	Sala d'attesa 2	20,0	1,85	15456	5157	0	20613	23705
3	Sala d'attesa	20,0	4,08	23104	32717	0	55821	64194

## Zona 3 - Zona climatizzata unità commerciale fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Unità commerciale	20,0	0,96	6876	3779	0	10656	12254
2	Deposito unità commerciale	20,0	0,50	5875	777	0	6652	7650

## Legenda simboli

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

## POTENZA ESTIVA

### nell'ora di massimo carico di ciascun locale

**ZONA:** 1      *Zona climatizzata ingresso*

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Ingresso - biglietteria	16	10411	1371	7861	7545	19196	7992	27188
2	Vuoto su ingresso	16	13500	5930	4624	4470	23812	4712	28524
3	Zona tornelli	8	0	15796	2999	5635	18563	5867	24430
4	Punto assistenza PRM e primo soccorso	8	0	2826	198	603	3241	385	3627
5	Servizi intermodalità	8	0	3076	196	642	3531	383	3913
6	Locale controllo	8	0	3088	195	608	3509	383	3892
7	Bagno locale di controllo	14	0	0	1047	207	475	779	1254
8	Locale pulizie	8	0	2241	96	396	2543	190	2733
9	Bagni uomini	8	0	3042	2688	901	2873	3758	6632
10	Bagni donne	8	0	3162	2651	896	2999	3710	6709
11	Spazio polifunzionale	14	29868	10432	2380	5332	44928	3083	48011
12	Locale tecnico	16	0	1251	729	614	2096	498	2594

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA:** 2      *Zona climatizzata sala d'attesa*

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	<i>Sala d'attesa 1</i>	8	0	12501	3839	6682	15140	7882	23023
2	<i>Sala d'attesa 2</i>	8	0	12488	3833	6681	15128	7874	23002
3	<i>Sala d'attesa</i>	8	0	21911	11028	8144	23438	17644	41082

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA:** 3      *Zona climatizzata unità commerciale*

**Mese:** *Luglio*

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	<i>Unità commerciale</i>	8	7167	932	1359	2117	9068	2507	11575
2	<i>Deposito unità commerciale</i>	8	0	6043	266	990	6824	474	7298

**Legenda simboli**

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale



**Potenza termica da garantire periodo invernale****Potenza termica dovuta alle condizioni climatiche esterne**

Apporti per trasmissione	S	Orientamento	Coeff espos.	U (W/mq*K)	ti (°C)	te (°C)		Pinv (W)
Pareti esterne isolate	40,0		1,00	0,27	20,0	-3,8		257,0
Finestre	3,0		1,00	2,62	20,0	-3,8		187,1
Soffitto esterno	33,0		1,00	2,23	20,0	-3,8		1.751,4
Pavimento su piano terra	33,0		1,00	1,79	20,0	15,0		295,4
Tramezza interna	45,0		1,00	1,73	20,0	10,00		778,5
Incidenza ponti termici (%)	10,0							249,1
Apporti per ricambi naturali	Volume (mc)	Ricambi (Vol/h)	Carico s (kJ/mc)					Pinv (W)
	105,60	0,5	29,096					426,7

**Potenza termica dovuta alle apparecchiature**

Totale (W) - 465

**Totale**

Curva di carico temporale	Massimo	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00
Temperatura esterna (°C)	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8	-3,8
D Temperatura (°C)	20,0	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8
Fattore carico edificio (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pses ed. (W)	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945	3.945
Fattore carico apparecchiature (%)		80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
Pses app (W)	-465	-372	-372	-372	-372	-372	-372	-372	-372
Pses tot (W)	3.573	3.573	3.573	3.573	3.573	3.573	3.573	3.573	3.573
<b>Totale</b>									
Coefficiente di maggiorazione (%)	5								
Pses mag (W)	3.752								

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	1.856
Potenza di riscaldamento richiesta* (W)	3.752

Titolo: **CALCOLO IMPIANTI MECCANICI ORDINARI E SPECIALI  
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE LOCALI TECNICI  
FABBRICATO TECNOLOGICO FV01 - LOCALE TLC**

**Dati iniziali**

Località	Grottaminarda
Altitudine (m slm)	405
Posizione (Nord/Sud/Centro Italia)	Sud

<b>Dati climatici esterni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	-3,8	31,2
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	2,4	82,3

<b>Dati climatici interni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	20,0	26
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	26,4	76,9

<b>Dati geometrici</b>	
Superficie locale (mq)	36,70
Altezza locale (m)	3,50
Volume (mc)	128,45

**Potenza termica da smaltire periodo estivo**

**Potenza termica dovuta alle condizioni climatiche esterne (annullate se potenze negative)**

Apporti per irraggiamento	S Orientamento (mq)	Radiazione Trasm solare (W/mq)	Tendaggi	Pses (W)	
Strutture vetrate	0,0 N	110	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NE	167	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 E	208	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SE	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 S	113	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SO	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 O	205	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NO	167	1,00	1,00	0,0
Massimo da considerare					0,0

Apporti per trasmissione	S (mq)	U (W/mq*K)	ti (°C)	te (°C)	Dte (°C)	Pses (W)
Pareti esterne	53,0	2,57	26,0	31,2		708,3
Pareti esterne isolate	3,5	0,27	26,0	31,2		4,9
Porta	6,5	0,52	26,0	31,2		17,6
Soffitto interno	36,7	2,23	26,0	29,2	-2,0	261,9
Pavimento su terra	36,7	1,79	26,0	13,0		0,0
Tramezza interna	35,0	1,73	26,0	29,2	-2,0	193,8
Tramezza interna	17,0	1,73	26,0	29,2	-2,0	94,1
Incidenza ponti termici (%)	10,0					99,3

Apporti per ricambi naturali	Volume (mc)	Ricambi (Vol/h)	Carico s. (kJ/mc)	Carico s cond. (kJ/mc)	Pses (W)
	128,45	0,5	6,366	0,000	113,6

**Potenza termica dovuta alle apparecchiature**

Quadri	P (W)	Rendim. (p.u.)	F carico (p.u.)	Valore noto (W)	Ps (W)
Q_IAP	14.000	0,998	1,00	-	28

Potenza massima ammissibile di dissipazione aggiuntiva

5.500

**Apparecchiature**

Apparecchiature	Ps (W)
Armadi rack	3.000
Illuminazione e ausiliari	184
Valori noti	

Curva di carico temporale	Massimo	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00
Escursione termica giornaliera	8,0								
Temperatura esterna (°C)	31,2	24,6	23,5	23,4	25,5	29,4	31,2	29,5	26,6
Tint-Test (°C)	26	-1,4	-2,5	-2,6	-0,5	3,4	5,2	3,5	0,6
Fattore carico edificio (%)		0%	0%	0%	0%	65%	100%	68%	11%
Pses ed. (W)	1.493	0	0	0	0	965	1.493	1.011	161
Fattore carico apparecchiature (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pses app (W)	8.712	8.712	8.712	8.712	8.712	8.712	8.712	8.712	8.712
Pses tot (W)	10.205	8.712	8.712	8.712	8.712	9.676	10.205	9.722	8.872

**Totale**

Coefficiente di maggiorazione (%)	5
Pses mag (W)	10.715

---

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	10.715

Titolo: **CALCOLO IMPIANTI MECCANICI ORDINARI E SPECIALI  
IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE LOCALI TECNICI  
FABBRICATO TECNOLOGICO FV01 - LOCALE TLC**

**Dati iniziali**

Località	Grottaminarda
Altitudine (m slm)	405
Posizione (Nord/Sud/Centro Italia)	Sud

<b>Dati climatici esterni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	-3,8	31,2
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	2,4	82,3

<b>Dati climatici interni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	20,0	26
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	26,4	76,9

<b>Dati geometrici</b>	
Superficie locale (mq)	36,70
Altezza locale (m)	3,50
Volume (mc)	128,45

**Potenza termica da smaltire periodo estivo**

**Potenza termica dovuta alle condizioni climatiche esterne (annullate se potenze negative)**

Apporti per irraggiamento	S Orientamento (mq)	Radiazione Trasm solare (W/mq)	Tendaggi	Pses (W)	
Strutture vetrate	0,0 N	110	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NE	167	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 E	208	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SE	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 S	113	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SO	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 O	205	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NO	167	1,00	1,00	0,0
Massimo da considerare					0,0

Apporti per trasmissione	S (mq)	U (W/mq*K)	ti (°C)	te (°C)	Dte (°C)	Pses (W)
Pareti esterne	53,0	2,57	26,0	31,2		708,3
Pareti esterne isolate	3,5	0,27	26,0	31,2		4,9
Porta	6,5	0,52	26,0	31,2		17,6
Soffitto interno	36,7	2,23	26,0	29,2	-2,0	261,9
Pavimento su terra	36,7	1,79	26,0	13,0		0,0
Tramezza interna	35,0	1,73	26,0	29,2	-2,0	193,8
Tramezza interna	17,0	1,73	26,0	29,2	-2,0	94,1
Incidenza ponti termici (%)	10,0					99,3

Apporti per ricambi naturali	Volume (mc)	Ricambi (Vol/h)	Carico s. (kJ/mc)	Carico s cond. (kJ/mc)	Pses (W)
	128,45	0,5	6,366	0,000	113,6

**Potenza termica dovuta alle apparecchiature**

Quadri	P (W)	Rendim. (p.u.)	F carico (p.u.)	Valore noto (W)	Ps (W)
Q_IAP	14.000	0,998	1,00	-	28

Apparecchiature	Ps (W)
Armadi rack	3.000
Illuminazione e ausiliari	184
Valori noti	

Curva di carico temporale	Massimo	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00
Escursione termica giornaliera	8,0								
Temperatura esterna (°C)	31,2	24,6	23,5	23,4	25,5	29,4	31,2	29,5	26,6
Tint-Test (°C)	26	-1,4	-2,5	-2,6	-0,5	3,4	5,2	3,5	0,6
Fattore carico edificio (%)		0%	0%	0%	0%	65%	100%	68%	11%
Pses ed. (W)	1.493	0	0	0	0	965	1.493	1.011	161
Fattore carico apparecchiature (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pses app (W)	3.212	3.212	3.212	3.212	3.212	3.212	3.212	3.212	3.212
Pses tot (W)	4.705	3.212	3.212	3.212	3.212	4.176	4.705	4.222	3.372

<b>Totale</b>	
Coefficiente di maggiorazione (%)	5
Pses mag (W)	4.940



---

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	4.940

Titolo: **CALCOLO IMPIANTI MECCANICI ORDINARI E SPECIALI**  
**IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE LOCALI TECNICI**  
**FABBRICATO MT/BT FV01 - LOCALE BT**

**Dati iniziali**

Località	Grottaminarda
Altitudine (m slm)	405
Posizione (Nord/Sud/Centro Italia)	Sud

<b>Dati climatici esterni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	-3,8	31,2
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	2,4	82,3

<b>Dati climatici interni</b>	inv.	est.
Temperatura (°C)	20,0	26
Umidità assoluta (g/kg)	2,5	20
Entalpia (kJ/kg)	26,4	76,9

Volume specifico (mc/kg)	0,825	0,850
carico sensibile (kJ/mc)	29,096	6,366
carico latente (kJ/mc)	0,000	0,000
carico totale (kJ/mc)	29,096	6,366

<b>Dati geometrici</b>	
Superficie locale (mq)	46,20
Altezza locale (m)	2,90
Volume (mc)	133,98

**Potenza termica da smaltire periodo estivo**

**Potenza termica dovuta alle condizioni climatiche esterne (annullate se potenze negative)**

Apporti per irraggiamento	S Orientamento (mq)	Radiazione Trasm solare (W/mq)	Tendaggi	Pses (W)	
Strutture vetrate	0,0 N	110	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NE	167	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 E	208	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SE	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 S	113	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 SO	169	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 O	205	1,00	1,00	0,0
Strutture vetrate	0,0 NO	167	1,00	1,00	0,0
Massimo da considerare					0,0

Apporti per trasmissione	S (mq)	U (W/mq*K)	ti (°C)	te (°C)	Dte (°C)	Pses (W)
Pareti esterne	60,0	0,28	26,0	31,2		87,4
Porta	6,5	0,52	26,0	31,2		17,6
Soffitto esterno	46,2	2,23	26,0	31,2		535,7
Pavimento su terra	46,2	1,79	26,0	13,0		0,0
Tramezza interna	20,0	1,73	26,0	31,2	0,0	179,9
Incidenza ponti termici (%)	10,0					64,1

Apporti per ricambi naturali	Volume (mc)	Ricambi (Vol/h)	Carico s. (kJ/mc)	Carico s cond. (kJ/mc)	Pses (W)
	133,98	0,5	6,366	0,000	118,5

**Potenza termica dovuta alle apparecchiature**

Quadri BT	P (W)	Rendim, (p.u.)	F carico (p.u.)	Valore noto (W)	Ps (W)
Q_GBT	550.000	0,998	1,00	-	1.100
Q_RED	201.000	0,998	1,00	-	402

Potenza massima ammissibile di dissipazione aggiuntiva 2.000

Altri valori Ps (W) 231

Curva di carico temporale	Massimo	00:00	03:00	06:00	09:00	12:00	15:00	18:00	21:00
Escursione termica giornaliera	8,0								
Temperatura esterna (°C)	31,2	24,6	23,5	23,4	25,5	29,4	31,2	29,5	26,6
Tint-Test (°C)	26	-1,4	-2,5	-2,6	-0,5	3,4	5,2	3,5	0,6
Fattore carico edificio (%)		0%	0%	0%	0%	65%	100%	68%	11%
Pses ed. (W)	1.003	0	0	0	0	648	1.003	679	108
Fattore carico apparecchiature (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Pses app (W)	3.733	3.733	3.733	3.733	3.733	3.733	3.733	3.733	3.733
Pses tot (W)	4.736	3.733	3.733	3.733	3.733	4.381	4.736	4.412	3.841

**Totale**  
 Coefficiente di maggiorazione (%) 5  
 Pses mag (W) 4.973

---

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	4.973



---

**Raffreddamento con sola ventilazione con aria esterna****Calcolo portata d'aria di ventilazione**

Temperatura media (°C)	33,6
Densità dell'aria (kg/mc)	1,10
Calore specifico dell'aria (kJ/kg K)	1,04
Portata aria di ventilazione (mc/s)	1,07
Volume locale (mc)	210,25
Numero ricambi (vol/h)	18

**Ventilazione forzata**

Numero di ventilatori in funzione	1
Portata aria ventilatore (mc/h)	3.868



---

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	6.947





---

**Raffreddamento o climatizzazione con condizionatore**

Percentuale garantita da ogni condizionatore	100
Potenza sensibile frigorifera richiesta* (W)	12.931