



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



**POR FESR
EMILIA-ROMAGNA
2014/2020**

Regione Emilia-Romagna

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER RIFACIMENTO CENTRALI TERMICHE
E SOSTITUZIONE CORPI ILLUMINANTI PRESSO LA SCUOLA PRIMARIA "F.
ALBERICI" IN VIA FIRENZE, 1 - COMUNE DI BORETTO**

il Richiedente

S.A.Ba.R. Servizi s.r.l.

Servizi Ambientali Bassa Reggiana
Via Levata, 64 - 42017 Novellara (RE)
Telefono 0522.657569 / 0522.657579 - Fax 0522.657729
E-mail: info@sabar.it - P.IVA 02460240357
PEC: sabarservizisrl@pec.it

s.a.ba.r. 
Servizi S.r.l.

il Progettista

Arch. Luca Ficarelli

Studio 10 Architettura ed Energia
Via Asioli, 2/b - 42015 Correggio (RE)
Telefono 0522.642682 - Cell. 347.1273358
E-mail: l.ficarelli@studio10.biz - P.IVA 02416150353
PEC: luca.ficarelli@archiworldpec.it

Collaboratori

Per.Ind.Paolo Gaddi



studio **10**
ARCHITETTURA ed ENERGIA

la Proprietà

Comune di Boretto della Provincia di Reggio Emilia

Piazza S. Marco, 5 - 42022 Boretto (RE)
Telefono 0522.963700 - Fax 0522.964693
E-mail: urp@comune.boretto.re.it - P.IVA 00439040353
PEC: protocolloboretto@legalmail.it



il Progetto

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Scuola Primaria "F. ALBERICI" Via Firenze, 1 - 42022 Boretto (RE)

Oggetto:

Relazione di calcolo (ex L.10/91)



Studio Tecnico

Studio10_Architettura ed Energia
Via Asioli n°2/b
42015, Correggio (RE)
tel/fax: 0522.642682
info@studio10.biz
www.studio10.biz

Data
23/06/2017

Pratica
70_S.A.Ba.R.

Redatto
Maria Teresa Capuano

Controllato
Luca Ficarelli

Percorso
PROGETTI STUDIO 10/
70_S.A.Ba.R./1_Scuola
di Boretto (RE)/
2016_RQE/
2_PROGETTO



**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : ***S.A.BA.R servizi S.r.l.***
EDIFICIO : ***Scuola Elementare***
INDIRIZZO : ***via Giovanni XXIII***
COMUNE : ***Boretto***
INTERVENTO : ***Riqualificazione energetica di 2 centrali termiche, sostituzione di alcuni corpi scaldanti all'interno dell'edificio.***

Rif.: ***2017-50 per L10 nuovo.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

STUDIO10
VIA ASIOLI, 2/B - 42015 CORREGGIO (RE)

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI: RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - AMPLIAMENTO - RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

| | | | | | |
|--------------------------|---|--------------------------|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> | RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii) | <input type="checkbox"/> | Interventi sull’involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull’impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. | | |
| | | <input type="checkbox"/> | Interventi sull’involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva. | | |
| <input type="checkbox"/> | AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii) | <input type="checkbox"/> | Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m ³ | <input type="checkbox"/> | Connesso funzionalmente al volume pre-esistente |
| | | | <input type="checkbox"/> | Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all’edificio esistente | <input type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> | Realizzato mediante mutamento di destinazione d’uso di locali esistenti | <input type="checkbox"/> | Servito mediante l’estensione di sistemi tecnici pre-esistenti |

DESCRIZIONE

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

Riqualificazione energetica di 2 centrali termiche, sostituzione di alcuni corpi scaldanti all’interno dell’edificio.

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

| | | Descrizione intervento | Sezione della relazione tecnica da compilare |
|-------------------------------------|--|---|---|
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione) | 4.1.4 ; 4.2 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento di sostituzione di infissi | 4.1.6 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%) | 4.1.3 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su pareti di separazione | 4.1.2 |
| | | <input type="checkbox"/> Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori | 4.1.5 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3) Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti. | <input checked="" type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW | 5.1 ; 7.2 ; 7.4 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico | 5.2; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuovo impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti | 5.3 ; 6 ; 7.1 ; 7.2 ; 7.3 ; 7.4 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario | 6 ; 7.5 ; 7.6 ; 8 |
| | | <input type="checkbox"/> Impianto alimentato da biomasse combustibili | 6.2 |
| | | <input type="checkbox"/> Altro: | |

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Boretto Provincia RE

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

via Giovanni XXIII

Edificio pubblico o a uso pubblico

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio 7 Particella 87 Subalterni 3

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del 10/04/2017

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 2

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) S.A.BA.R servizi S.r.l.
Strada Levata, 64 - 42017 Novellara (RE)

Progettista degli impianti energetici
Arch. Ficarelli Luca
Albo: Architetti Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 660
Per. Ind Gaddi Paolo
Albo: Periti Industriali Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 1408

Direttore lavori degli impianti energetici
Geom Saccani Matteo
Albo: Geometri Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 2142

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|--|----------------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | <u>2435</u> GG |
| Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) | <u>-5,0</u> °C |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti | <u>32,0</u> °C |

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

| Descrizione | V [m ³] | S [m ²] | S/V [1/m] | Su [m ²] | θ _{int,i} [°C] | φ _{int,i} [%] | θ _{int,e} [°C] | φ _{int,e} [%] |
|-----------------|------------------------|------------------------|--------------|-------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Scuola | 12782,3 2 | 4096,42 | 0,32 | 2213,68 | 20,0 | 65,0 | 26,0 | 0,0 |
| Palestra | 1749,14 | 1405,22 | 0,80 | 249,26 | 20,0 | 65,0 | 26,0 | 0,0 |

| | |
|--------------------|--|
| V | Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture |
| S | Superficie esterna che delimita il volume climatizzato |
| S/V | Rapporto di forma dell'edificio |
| Su | Superficie utile energetica dell'edificio |
| θ _{int,i} | Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale |
| φ _{int,i} | Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale |
| θ _{int,e} | Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente) |
| φ _{int,e} | Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente) |

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2)

5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici pubblici o ad uso pubblico
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si assevera che l'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All. 2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti
- RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti
- SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- L'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito
- Si assevera che il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All. 2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti

- Ristrutturazione di impianti termici in edifici esistenti
- IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di

6.3 POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

| Descrizione | Tipologia di Alimentazione | SPF progetto | SPF limite | Verifica | ERES* [kWh/anno] |
|-------------|----------------------------|--------------|------------|----------|------------------|
|-------------|----------------------------|--------------|------------|----------|------------------|

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.
- L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI

(Requisito All. 2 Sezione D.5)

7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.1)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

| Zona | η_u progetto [%] | η_u edif. riferimento [%] |
|------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1-Scuola | 90,4 | 81,0 |
| 2-Palestra | 84,1 | 81,0 |

7.1.2 Efficienze medie η_H degli impianti

| Zona | η_H progetto [%] | η_H limite [%] | Verifica |
|------|-----------------------|---------------------|----------|
|------|-----------------------|---------------------|----------|

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica
- (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.

Descrizione del sistema adottato:

Sonda climatica esterna, installata su parete a nord lontano da fonti di calore, valvole termostatiche esistenti su ogni corpo scaldante

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore (se oggetto di intervento)

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.5.2)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

| Zona | η_u progetto [%] | η_u edif. riferimento [%] |
|------|-----------------------|--------------------------------|
|------|-----------------------|--------------------------------|

Efficienze medie η_c degli impianti

| Zona | η_c progetto [%] | η_c limite [%] | Verifica |
|------|-----------------------|---------------------|----------|
|------|-----------------------|---------------------|----------|

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4 REQUISITI DEL GENERATORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

| Zona servita | Descrizione generatore | EER progetto [-] | EER limite [-] | Verifica |
|--------------|------------------------|------------------|----------------|----------|
|--------------|------------------------|------------------|----------------|----------|

- Sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.5.3)

Da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologici idrico-sanitari in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore.

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

| Zona | η_u progetto [%] | η_u edif. riferimento [%] |
|------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1-Scuola | 0,0 | 0,0 |
| 2-Palestra | 92,6 | 70,0 |

Efficienze medie η_w dei sottosistemi di generazione

| Zona | η_w progetto [%] | η_w limite [%] | Verifica |
|------|-----------------------|---------------------|----------|
|------|-----------------------|---------------------|----------|

- è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

Da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore.

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All. 2 Sezione D.4.1)

- Il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%
- Il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831
- Generatore sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore

(Requisito All. 2 Sezione D.4.2)

7.7 REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione D.5.4)

- I nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

Descrizione dei dispositivi

Impianto di illuminazione artificiale del tipo a led

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

8.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
 Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
 Solo produzione acqua calda
 Climatizzazione estiva
 Ventilazione meccanica

8.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

La scuola è suddivisa in 2 zone: scuola e palestra, ciascuna dotata del proprio impianto di climatizzazione invernale e produzione ACS

8.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
 È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

| | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------|
| Zona | <u>Scuola</u> | Quantità | <u>1</u> |
| Servizio | <u>Riscaldamento</u> | Fluido termovettore | <u>Acqua</u> |
| Tipo di generatore | <u>Caldaia a condensazione</u> | Combustibile * | <u>Metano</u> |
| Marca - modello | <u>VISSMANN VITOCROSSAL 100</u> | | |
| Potenza utile nominale Pn | <u>516,20</u> kW | | |

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Rendimento termico utile al 100% Pn | <u>97,8</u> % |
| Rendimento termico utile al 30% Pn | <u>97,8</u> % |

| | | | |
|------|---------------|----------|----------|
| Zona | <u>Scuola</u> | Quantità | <u>1</u> |
|------|---------------|----------|----------|

| | | | |
|---------------------------|--|---------------------|--------------------------|
| Servizio | Acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | |
| Tipo di generatore | Bollitore elettrico ad accumulo | Combustibile * | Energia elettrica |
| Marca - modello | | | |
| Potenza utile nominale Pn | 3,60 kW | | |

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Rendimento termico utile al 100% Pn | 75,0 % |
| Rendimento termico utile al 30% Pn | 75,0 % |

| | | | |
|---------------------------|--|---------------------|---------------|
| Zona | Palestra | Quantità | 1 |
| Servizio | Riscaldamento e acqua calda sanitaria | Fluido termovettore | Acqua |
| Tipo di generatore | Caldaia a condensazione | Combustibile * | Metano |
| Marca - modello | VISSMANN VITOCROSSAL 100 | | |
| Potenza utile nominale Pn | 73,50 kW | | |

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Rendimento termico utile al 100% Pn | 97,4 % |
| Rendimento termico utile al 30% Pn | 97,4 % |

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista
 continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista
 continua 24 ore
 continua con attenuazione notturna
 intermittente

8.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
Impianto telecontrollato da centralina climatica e sonde ambiente

8.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

| | |
|--|---|
| Marca - modello | VISSMANN |
| Descrizione sintetica delle funzioni | Centralina climatica agente su bruciatori modulanti delle caldaie. |
| Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore | 2 |

Organi di attuazione

| | |
|--------------------------------------|--|
| Marca - modello | VISSMANN |
| Descrizione sintetica delle funzioni | Miscelazione dei circuiti di distribuzione mediante valvole miscelatrici con seromotore a 3 punti |

8.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

| Descrizione sintetica delle funzioni | Numero di apparecchi | Numero dei livelli di programmazione della |
|--------------------------------------|----------------------|--|
| | | |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| | | temperatura nelle 24 ore |
| <i>Rilevazione della temperatura esterna e regolazione di ogni singolo ambiente</i> | 2 | 2 |

8.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Classe 1

8.4 SISTEMA DI EMISSIONE

| Tipo di terminali | Numero di apparecchi | Potenza termica nominale [W] | Potenza elettrica nominale [W] |
|---------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <i>Radiatori in ghisa</i> | 78 | 360000 | 0 |
| <i>Ventilconvettori</i> | 10 | 25000 | 400 |
| <i>Aerotermi</i> | 3 | 45000 | 450 |

Descrizione sintetica dei dispositivi

Ogni singolo corpo scadante è comandato da un sistema automatico di regolazione

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma *UNI EN 13384*

| N. | Combustibile | CANALE DA FUMO | | | CAMINO | | | |
|----|-------------------|------------------|--------|-------|--------|------------------|--------|-------|
| | | Materiale/forma | D [mm] | L [m] | h [m] | Materiale/forma | D [mm] | h [m] |
| 1 | <i>Gas metano</i> | <i>circolare</i> | 230 | 15,0 | 14,0 | <i>circolare</i> | 200 | 2,0 |
| 1 | <i>Gas metano</i> | <i>circolare</i> | 200 | 8,0 | 8,0 | <i>circolare</i> | 200 | 2,0 |

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Conorme a normativa UNI 8065

8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

| Descrizione della rete | Tipologia di isolante | λ_{is} [W/mK] | Sp_{is} [mm] |
|--|--|-----------------------|----------------|
| <i>Isolamento tubazioni soetituite nelle Centrali Termiche</i> | <i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i> | 0,040 | 0 |

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

8.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Ascensore esistente

- [] Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- [] I motori sono muniti di variatore di velocità (*riportare in allegato le certificazioni*)

8.12 CONSUNTIVO ENERGIA

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

| | | | | |
|-----------------|---|----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Il sottoscritto | <u>Arch.</u> TITOLO | <u>Luca</u> NOME | <u>Ficcarelli</u> COGNOME | |
| iscritto a | <u>Architetti</u> ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | | <u>Reggio Emilia</u> PROV. | <u>660</u> N. ISCRIZIONE |
| Il sottoscritto | <u>Per. Ind</u> TITOLO | <u>Paolo</u> NOME | <u>Gaddi</u> COGNOME | |
| iscritto a | <u>Periti Industriali</u> ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | | <u>Reggio Emilia</u> PROV. | <u>1408</u> N. ISCRIZIONE |

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

| | | | |
|-----------------------|---|-------------------------------|------------------------------|
| <u>Geom</u> TITOLO | <u>Matteo</u> NOME | <u>Saccani</u> COGNOME | |
| iscritto a | <u>Geometri</u> ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA | <u>Reggio Emilia</u> PROV. | <u>2142</u> N. ISCRIZIONE |

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 10/04/2017

| | | |
|----------------|--------|-------|
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |
| Il progettista | _____ | _____ |
| | TIMBRO | FIRMA |

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

| SEZ | COD | REQUISITO | COD | SPECIFICHE | SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2 | APPLICABILE |
|----------|--|---|--|--|---|---|
| A | A.1 | Controllo della condensazione | | | 4.1 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | A.2 | Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo | | | 4.2 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | A.3 | Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici | | | 8.1.3 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| | A.4 | Requisiti degli impianti | A.4.1 | Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili | 8.2.3 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | A.4.2 | Requisiti delle unità di microgenerazione | 8.2.4 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | A.4.3 | Requisiti per impianti di sollevamento | 8.10 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| A.5 | Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER | A.5.1 | Impianti alimentati da biomasse combustibili | 6.2 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO | |
| | | A.5.2 | Pompe di calore | 6.3 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO | |
| C | C.1 | Controllo delle perdite di trasmissione | C.1.1 | Coefficiente globale di scambio termico | 4.1.1 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | C.2 | Requisiti degli impianti | C.1.2 | Trasmittanza termica dei componenti edilizi | da 4.1.2 a 4.1.6 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| D | D.1 | Controllo delle perdite di trasmissione | D.1.1 | Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali | 4.1.3 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.1.2 | Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori | 4.1.4 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.1.3 | Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inferiori | 4.1.5 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.1.4 | Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti | 4.1.6 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.1.5 | Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione | 4.1.2 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.1.6 | Condizioni particolari | 4.1.7 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | D.2 | Configurazione impianti termici | | | 5 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| | D.3 | Integrazione FER | | | 6 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | D.4 | Requisiti efficienza energetica dei sistemi di generazione | D.4.1 | Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido gassoso | 7.2.1 ; 7.6.1 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.4.2 | Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere | 7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | D.5 | Requisiti degli impianti | D.5.1 | Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale | 7.1 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| | | | D.5.2 | Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva | 7.2 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | | | D.5.3 | Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari | 7.5 ; 7.6 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| | | | D.5.4 | Requisiti degli impianti di illuminazione | 7.7 | <input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO |
| | | | D.5.5 | Requisiti degli impianti di ventilazione | 7.8 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |
| | D.6 | Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione | | | 7.9 | <input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO |

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Boretto**
Provincia **Reggio nell'Emilia**
Altitudine s.l.m. **23** m
Latitudine nord **44° 54'** Longitudine est **10° 33'**
Gradi giorno **2435**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Parma**
per dati estivi **Parma**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Palidano di Gonzaga**
per l'irradiazione **Palidano di Gonzaga**
per il vento **Palidano di Gonzaga**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,1** m/s
Velocità massima del vento **2,2** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,8** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C
Umidità relativa **55,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

| Descrizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| Temperatura | °C | 1,5 | 2,3 | 8,4 | 12,9 | 18,0 | 22,1 | 23,5 | 24,6 | 19,3 | 12,7 | 7,5 | 3,4 |

Irradiazione solare media mensile

| Esposizione | u.m. | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|-------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|-----|
| Nord | MJ/m ² | 1,5 | 2,5 | 3,6 | 5,4 | 7,9 | 10,3 | 9,4 | 7,2 | 4,6 | 2,7 | 2,0 | 1,3 |
| Nord-Est | MJ/m ² | 1,7 | 3,2 | 5,4 | 8,1 | 10,5 | 13,2 | 12,3 | 10,7 | 7,1 | 3,4 | 2,2 | 1,4 |
| Est | MJ/m ² | 3,8 | 6,1 | 9,0 | 11,2 | 12,8 | 15,5 | 14,7 | 14,2 | 10,6 | 5,7 | 4,0 | 3,5 |
| Sud-Est | MJ/m ² | 6,8 | 9,1 | 11,2 | 11,8 | 11,9 | 13,5 | 13,2 | 14,1 | 12,2 | 7,6 | 6,2 | 6,8 |
| Sud | MJ/m ² | 8,7 | 10,8 | 11,8 | 10,6 | 9,9 | 10,7 | 10,6 | 11,9 | 11,9 | 8,6 | 7,7 | 9,0 |
| Sud-Ovest | MJ/m ² | 6,8 | 9,1 | 11,2 | 11,8 | 11,9 | 13,5 | 13,2 | 14,1 | 12,2 | 7,6 | 6,2 | 6,8 |
| Ovest | MJ/m ² | 3,8 | 6,1 | 9,0 | 11,2 | 12,8 | 15,5 | 14,7 | 14,2 | 10,6 | 5,7 | 4,0 | 3,5 |
| Nord-Ovest | MJ/m ² | 1,7 | 3,2 | 5,4 | 8,1 | 10,5 | 13,2 | 12,3 | 10,7 | 7,1 | 3,4 | 2,2 | 1,4 |
| Orizzontale | MJ/m ² | 4,6 | 7,9 | 12,2 | 16,3 | 19,6 | 24,1 | 22,7 | 21,0 | 15,0 | 7,7 | 5,2 | 4,1 |

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{TE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|--|---------|-------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------|
| M1 | T | muro esterno in mattoni pieni sp 45 | 450,0 | 756 | 0,131 | -14,368 | 64,464 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 1,287 |
| M2 | T | muro esterno in mattoni pieni con controparete | 600,0 | 843 | 0,033 | -18,518 | 51,335 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,805 |
| M3 | T | muro esterno in mattoni pieni sp 80 | 745,0 | 1269 | 0,011 | -23,840 | 64,295 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,868 |
| M4 | T | muro esterno in mattoni pieni sp 32 | 320,0 | 504 | 0,391 | -10,271 | 69,891 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 1,634 |
| M5 | T | Piastro sp 48 | 480,0 | 1056 | 0,249 | -11,967 | 78,842 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 2,336 |
| M6 | T | muro esterno sp 33 | 330,0 | 260 | 0,338 | -9,596 | 55,877 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,990 |
| M7 | T | Nuovo muro 7 | 0,0 | 0 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,000 |
| M8 | U | muro interno in mattoni pieni sp 45 | 450,0 | 756 | 0,102 | -14,784 | 64,105 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,206 |
| M9 | D | muro interno di separazione | 450,0 | 756 | 0,102 | -14,784 | 64,105 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,206 |
| M10 | D | muro interno di separazione | 330,0 | 504 | 0,278 | -11,044 | 68,652 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,480 |

Pavimenti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{TE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|--------------------------------|---------|-------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------|
| P1 | G | pavimento controterra scuola | 240,0 | 347 | 0,776 | -7,657 | 66,719 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,394 |
| P2 | G | pavimento controterra palestra | 240,0 | 347 | 0,776 | -7,657 | 66,719 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,401 |

Soffitti:

| Cod | Tipo | Descrizione | Sp [mm] | Ms [kg/m ²] | Y _{TE} [W/m ² K] | Sfasamento [h] | C _T [kJ/m ² K] | ε [-] | α [-] | θ [°C] | Ue [W/m ² K] |
|-----|------|------------------------------|---------|-------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------|
| S1 | T | Copertura inclinata in legno | 80,0 | 19 | 0,701 | -1,260 | 14,887 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 0,714 |
| S2 | U | solajo di copertura | 290,0 | 277 | 0,664 | -8,336 | 91,410 | 0,90 | 0,60 | 0,0 | 1,731 |
| S3 | T | copertura palestra | 290,0 | 277 | 0,753 | -8,071 | 103,722 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 1,801 |
| S4 | T | copertura spogliatoi | 290,0 | 277 | 0,753 | -8,071 | 103,722 | 0,90 | 0,60 | -5,0 | 1,801 |

Legenda simboli

Sp Spessore struttura

STUDIO10
VIA ASTOLI, 2/B - 42015 CORREGGIO (RE)

| | |
|-----------------|--|
| M _s | Massa superficiale della struttura senza intonaci |
| Y _{TE} | Trasmittanza termica periodica della struttura |
| Sfasamento | Sfasamento dell'onda termica |
| C _T | Capacità termica areica |
| ε | Emissività |
| α | Fattore di assorbimento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |
| U _e | Trasmittanza di energia della struttura |

Ponti termici:

| Cod | Descrizione | Assenza di rischio formazione muffe | ψ [W/mK] |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Z1 | W - Parete - Telaio | | 0,034 |
| Z2 | IF - Parete - Solaio Interpiano | | 0,360 |

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

| Cod | Tipo | Descrizione | vetro | ϵ | ggl,n | fc inv | fc est | H [cm] | L [cm] | Ug [w/m ² k] | Uw [w/m ² k] | θ [°c] | Agf [m ²] | Lgf [m] |
|-----|------|------------------|---------|------------|-------|--------|--------|-----------|-----------|----------------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|------------|
| W1 | T | finestra 116*190 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 190,0 | 116,0 | 0,000 | 2,887 | -4,8 | 1,568 | 12,160 |
| W2 | T | finestra 116*190 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 190,0 | 116,0 | 0,000 | 2,855 | -4,8 | 1,290 | 11,160 |
| W3 | T | finestra 130*150 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 150,0 | 130,0 | 0,000 | 2,867 | -4,8 | 1,420 | 11,400 |
| W4 | T | finestra 87*87 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 87,0 | 87,0 | 0,000 | 5,128 | -4,8 | 0,533 | 2,920 |
| W5 | T | finestra 130*272 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 272,0 | 130,0 | 0,000 | 2,933 | -4,8 | 2,640 | 16,280 |
| W6 | T | finestra 110*190 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 190,0 | 110,0 | 0,000 | 2,851 | -4,8 | 1,200 | 10,800 |
| W7 | T | finestra 130*250 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 250,0 | 130,0 | 0,000 | 2,945 | -4,8 | 2,320 | 17,000 |
| W8 | T | finestra 117*240 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 240,0 | 117,0 | 0,000 | 2,913 | -4,8 | 2,021 | 14,220 |
| W9 | T | finestra 220*240 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 240,0 | 220,0 | 0,000 | 2,716 | -4,8 | 0,970 | 9,400 |
| W10 | T | finestra 130*250 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 250,0 | 130,0 | 0,000 | 2,945 | -4,8 | 2,320 | 17,000 |
| W11 | T | finestra 112*250 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 250,0 | 112,0 | 0,000 | 2,953 | -4,8 | 1,804 | 12,080 |
| W12 | T | finestra 200*100 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 100,0 | 200,0 | 0,000 | 6,153 | -4,8 | 1,720 | 10,600 |
| W13 | T | finestra 54*94 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 94,0 | 54,0 | 0,000 | 4,324 | -4,8 | 0,320 | 2,400 |
| W14 | T | finestra 155*94 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 94,0 | 155,0 | 0,000 | 4,324 | -4,8 | 1,048 | 5,820 |
| W15 | T | finestra 100*94 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 94,0 | 100,0 | 0,000 | 4,324 | -4,8 | 0,688 | 3,320 |
| W16 | T | finestra 116*257 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 257,0 | 116,0 | 0,000 | 2,887 | -4,8 | 2,144 | 14,840 |
| W17 | T | finestra 140*257 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 257,0 | 140,0 | 0,000 | 2,887 | -4,8 | 2,737 | 16,280 |
| W18 | T | finestra 130*90 | Singolo | 0,837 | 0,839 | 1,00 | 1,00 | 90,0 | 130,0 | 0,000 | 5,128 | -4,8 | 0,882 | 3,840 |

Legenda simboli

| | |
|------------|--|
| ϵ | Emissività |
| ggl,n | Fattore di trasmittanza solare |
| fc inv | Fattore tendaggi (energia invernale) |
| fc est | Fattore tendaggi (energia estiva) |
| H | Altezza |
| L | Larghezza |
| Ug | Trasmittanza vetro |
| Uw | Trasmittanza serramento |
| θ | Temperatura esterna o temperatura locale adiacente |

STUDIO10
VIA ASTOLI, 2/B - 42015 CORREGGIO (RE)

Agf Area del vetro

Lgf Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *muro esterno in mattoni pieni sp 45*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **1,287** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **45,045** 10⁻¹²kg/sm²Pa

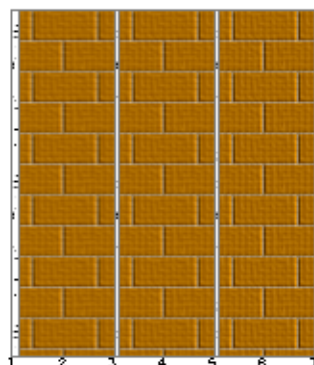
Massa superficiale
(con intonaci) **812** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **756** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,131** W/m²K

Fattore attenuazione **0,102** -

Sfasamento onda termica **-14,4** 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 | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 4 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 5 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 6 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |

Legenda simboli

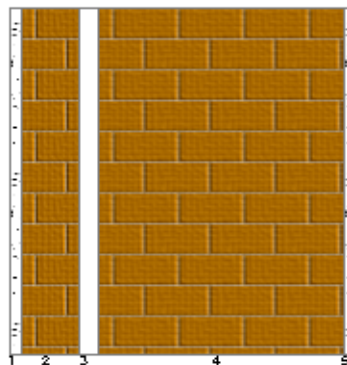
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro esterno in mattoni pieni con controparete*

Codice: M2

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,805 | W/m ² K |
| Spessore | 600 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 35,619 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 915 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 843 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,033 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,042 | - |
| Sfasamento onda termica | -18,5 | 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 | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone forato | 100,00 | 0,370 | 0,270 | 780 | 0,84 | 9 |
| 3 | Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m | 35,00 | 0,194 | 0,180 | - | - | - |
| 4 | Mattone pieno | 425,00 | 0,787 | 0,540 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 5 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |

Legenda simboli

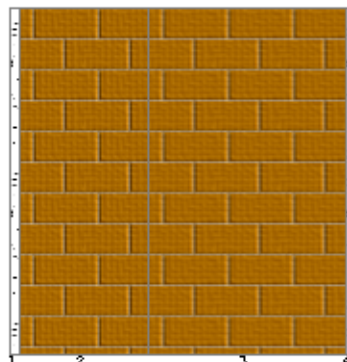
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro esterno in mattoni pieni sp 80*

Codice: *M3*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,868 | W/m ² K |
| Spessore | 745 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 27,682 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 1341 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 1269 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,011 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,013 | - |
| Sfasamento onda termica | -23,8 | 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 | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 280,00 | 0,778 | 0,360 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Mattone pieno | 425,00 | 0,787 | 0,540 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 4 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |

Legenda simboli

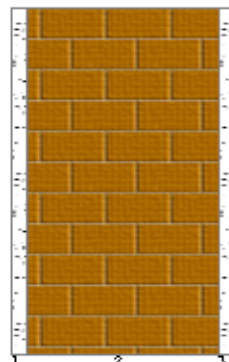
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro esterno in mattoni pieni sp 32*

Codice: *M4*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,634 | W/m ² K |
| Spessore | 320 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 58,824 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 576 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 504 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,391 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,239 | - |
| Sfasamento onda termica | -10,3 | 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 | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 280,00 | 0,778 | 0,360 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |

Legenda simboli

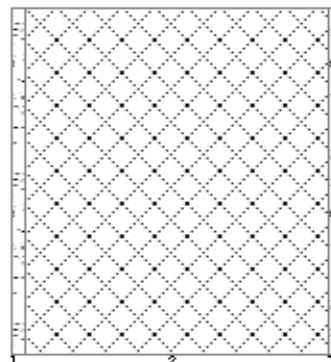
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *Pilastro sp 48*

Codice: M5

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 2,336 | W/m ² K |
| Spessore | 480 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 3,444 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 1128 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 1056 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,249 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,107 | - |
| Sfasamento onda termica | -12,0 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|---------------|--------------|--------------|-------------|-------------|------------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | <i>0,130</i> | - | - | - |
| 1 | Malta di calce o di calce e cemento | <i>20,00</i> | <i>0,900</i> | <i>0,022</i> | <i>1800</i> | <i>1,00</i> | <i>22</i> |
| 2 | C.I.s. armato (2% acciaio) | <i>440,00</i> | <i>2,500</i> | <i>0,176</i> | <i>2400</i> | <i>1,00</i> | <i>130</i> |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | <i>20,00</i> | <i>0,900</i> | <i>0,022</i> | <i>1800</i> | <i>1,00</i> | <i>22</i> |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | <i>0,078</i> | - | - | - |

Legenda simboli

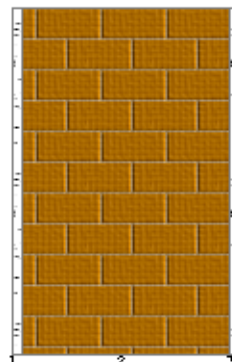
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro esterno sp 33*

Codice: *M6*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,990 | W/m ² K |
| Spessore | 330 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 72,464 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 314 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 260 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,338 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,342 | - |
| Sfasamento onda termica | -9,6 | 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 | 0,390 | 0,769 | 867 | 0,84 | 7 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 15,00 | 0,900 | 0,017 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Nuovo muro 7*

Codice: *M7*

| | | |
|--|--------------|---|
| Trasmittanza termica | 0,000 | W/m ² K |
| Spessore | 0 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 0,000 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 0 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 0 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,000 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,000 | - |
| Sfasamento onda termica | 0,0 | h |

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---------------------------------|---|-------|--------------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | <i>0,130</i> | - | - | - |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | <i>0,078</i> | - | - | - |

Legenda simboli

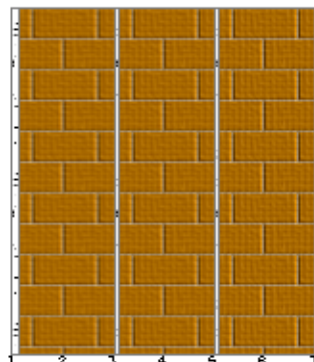
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro interno in mattoni pieni sp 45*

Codice: *M8*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,206 | W/m ² K |
| Spessore | 450 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 0,0 | °C |
| Permeanza | 45,045 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 812 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 756 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,102 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,085 | - |
| Sfasamento onda termica | -14,8 | 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 | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 4 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 5 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 6 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

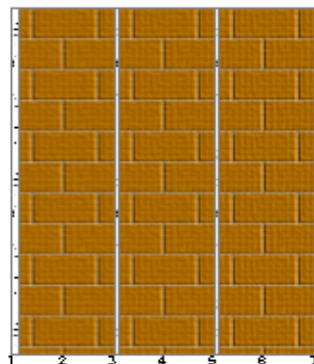
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro interno di separazione*

Codice: *M9*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,206 | W/m ² K |
| Spessore | 450 | mm |
| Permeanza | 45,045 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 812 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 756 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,102 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,085 | - |
| Sfasamento onda termica | -14,8 | 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 | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 4 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 5 | Malta di cemento | 5,00 | 1,400 | 0,004 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 6 | Mattone pieno | 140,00 | 0,778 | 0,180 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 7 | Malta di calce o di calce e cemento | 10,00 | 0,900 | 0,011 | 1800 | 1,00 | 22 |
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,130 | - | - | - |

Legenda simboli

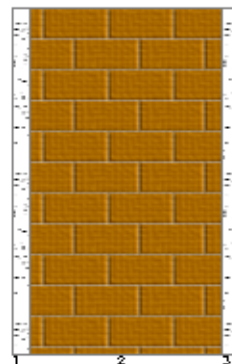
| | | |
|-------|--|--------------------|
| s | Spessore | mm |
| Cond. | Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi | W/mK |
| R | Resistenza termica | m ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza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

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

Descrizione della struttura: *muro interno di separazione*

Codice: *M10*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,480 | W/m ² K |
| Spessore | 330 | mm |
| Permeanza | 55,249 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 594 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 504 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,278 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,188 | - |
| Sfasamento onda termica | -11,0 | 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 | 25,00 | 0,900 | 0,028 | 1800 | 1,00 | 22 |
| 2 | Mattone pieno | 280,00 | 0,778 | 0,360 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 25,00 | 0,900 | 0,028 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto | - |

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

Descrizione della struttura: *pavimento controterra scuola*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **1,956** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,394** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **443** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **347** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,776** W/m²K

Fattore attenuazione **1,970** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 10,00 | 1,300 | 0,008 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | Malta di cemento | 30,00 | 1,400 | 0,021 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 3 | Soletta in laterizio | 180,00 | 0,720 | 0,250 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 4 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto | - |

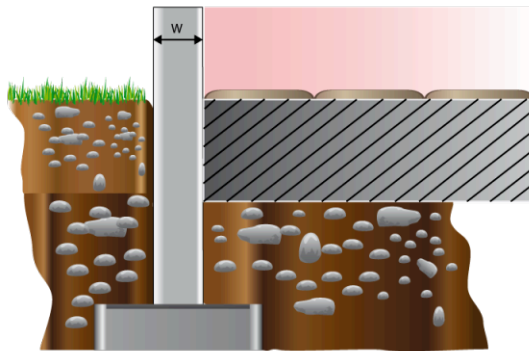
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

pavimento controterra scuola

Codice: P1

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 898,65 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 191,80 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 450 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |



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

Descrizione della struttura: *pavimento controterra palestra*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **1,956** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,401** W/m²K

Spessore **240** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **443** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **347** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,776** W/m²K

Fattore attenuazione **1,933** -

Sfasamento onda termica **-7,7** h



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|------|---------|
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,170 | - | - | - |
| 1 | Piastrelle in ceramica (piastrelle) | 10,00 | 1,300 | 0,008 | 2300 | 0,84 | 9999999 |
| 2 | Malta di cemento | 30,00 | 1,400 | 0,021 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 3 | Soletta in laterizio | 180,00 | 0,720 | 0,250 | 1800 | 0,84 | 9 |
| 4 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto | - |

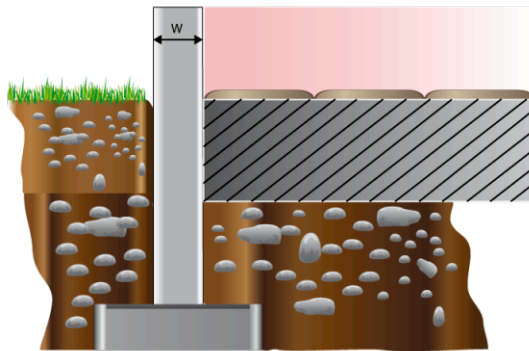
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

pavimento controterra palestra

Codice: P2

| | |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Area del pavimento | 310,98 m ² |
| Perimetro disperdente del pavimento | 65,24 m |
| Spessore pareti perimetrali esterne | 330 mm |
| Conduttività termica del terreno | 2,00 W/mK |



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

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata in legno*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,714** W/m²K

Spessore **80** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **7,634** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **19** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **19** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,701** W/m²K

Fattore attenuazione **0,981** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h

Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|---|-------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |
| 1 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 20,00 | 0,120 | 0,167 | 450 | 1,60 | 625 |
| 2 | Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture) | 40,00 | 0,045 | 0,889 | 15 | 1,45 | 30 |
| 3 | Legno di abete flusso perpend. alle fibre | 20,00 | 0,120 | 0,167 | 450 | 1,60 | 625 |
| - | Resistenza superficiale interna | - | - | 0,100 | - | - | - |

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *solaio di copertura*

Codice: S2

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,731 | W/m ² K |
| Spessore | 290 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | 0,0 | °C |
| Permeanza | 56,818 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 413 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 277 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,664 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,384 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,3 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,100 | - | - | - |
| 1 | Malta di cemento | 50,00 | 1,400 | 0,036 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 2 | Blocco da solaio | 220,00 | 0,688 | 0,320 | 1259 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto | - |

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

Descrizione della struttura: *copertura palestra*

Codice: *S3*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,801 | W/m ² K |
| Spessore | 290 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 56,818 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 413 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 277 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,753 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,418 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,1 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |
| 1 | Malta di cemento | 50,00 | 1,400 | 0,036 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 2 | Blocco da solaio | 220,00 | 0,688 | 0,320 | 1259 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| C.T. | Capacità termica specifica | kJ/kgK |
| R.V. | Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto | - |

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

Descrizione della struttura: *copertura spogliatoi*

Codice: *S4*

| | | |
|--|---------------|---|
| Trasmittanza termica | 1,801 | W/m ² K |
| Spessore | 290 | mm |
| Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) | -5,0 | °C |
| Permeanza | 56,818 | 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa |
| Massa superficiale (con intonaci) | 413 | kg/m ² |
| Massa superficiale (senza intonaci) | 277 | kg/m ² |
| Trasmittanza periodica | 0,753 | W/m ² K |
| Fattore attenuazione | 0,418 | - |
| Sfasamento onda termica | -8,1 | h |



Stratigrafia:

| N. | Descrizione strato | s | Cond. | R | M.V. | C.T. | R.V. |
|----|-------------------------------------|--------|-------|-------|------|------|------|
| - | Resistenza superficiale esterna | - | - | 0,078 | - | - | - |
| 1 | Malta di cemento | 50,00 | 1,400 | 0,036 | 2000 | 1,00 | 22 |
| 2 | Blocco da solaio | 220,00 | 0,688 | 0,320 | 1259 | 0,84 | 9 |
| 3 | Malta di calce o di calce e cemento | 20,00 | 0,900 | 0,022 | 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 ² K/W |
| M.V. | Massa volumica | kg/m ³ |
| 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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *finestra 116*190*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,887 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

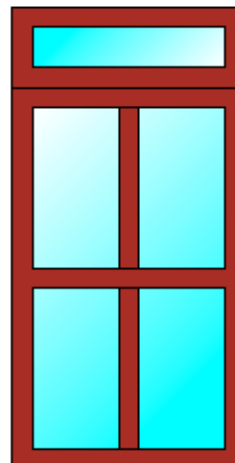
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 116,0 | cm |
| Altezza | | 190,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,668 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,568 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,100 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,59 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 12,160 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,920 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,887 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 116*190*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,855 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

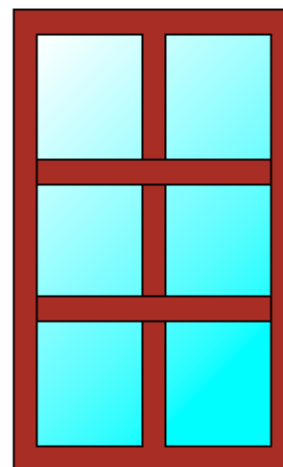
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 116,0 | cm |
| Altezza | | 190,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,204 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,290 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,914 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,59 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 11,160 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,120 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,855 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 130*150*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,867 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

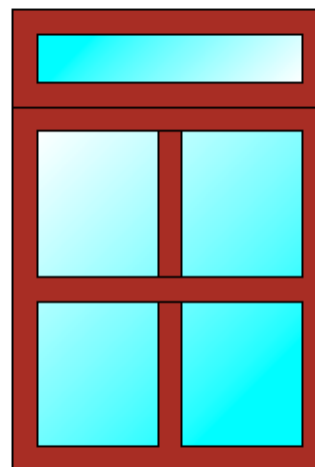
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 130,0 | cm |
| Altezza | | 150,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,470 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,420 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,050 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,57 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 11,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,867 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 87*87*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 5,128 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

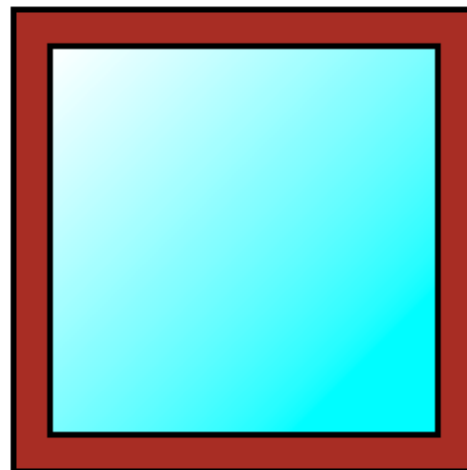
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|-------------|----|
| Larghezza | | 87,0 | cm |
| Altezza | | 87,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,757 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,533 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,224 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,70 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 2,920 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,480 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 5,128 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 130*272*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,933 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

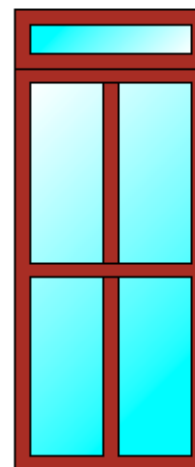
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 130,0 | cm |
| Altezza | | 272,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,056 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,640 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,416 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,65 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 16,280 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,840 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,933 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 110*190*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,851 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

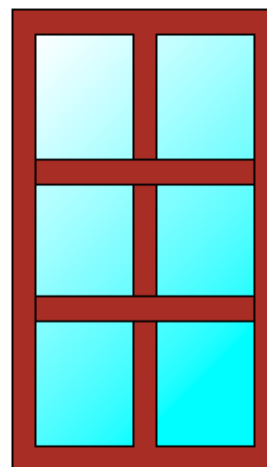
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 110,0 | cm |
| Altezza | | 190,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,090 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,200 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,890 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,57 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,800 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,851 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 130*250*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,945 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

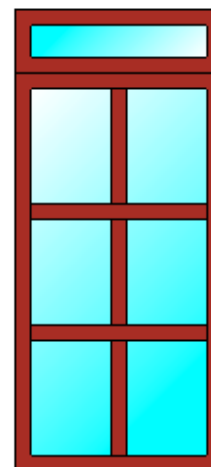
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 130,0 | cm |
| Altezza | | 250,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,770 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,320 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,450 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,62 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 17,000 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,945 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 117*240*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,913 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

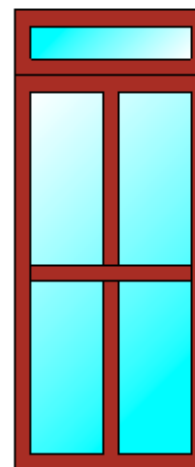
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 117,0 | cm |
| Altezza | | 240,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,276 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,021 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,255 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,62 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,220 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,940 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,913 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 220*240*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,716 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

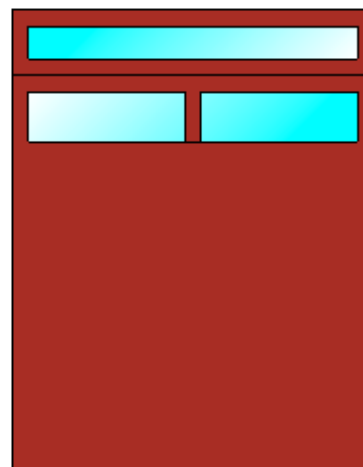
| | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\text{ inv}}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\text{ est}}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 220,0 | cm |
| Altezza | | 240,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 6,160 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,970 | m ² |
| Area telaio | A_f | 5,190 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,16 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 9,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 10,000 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,716 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 130*250*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,945 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

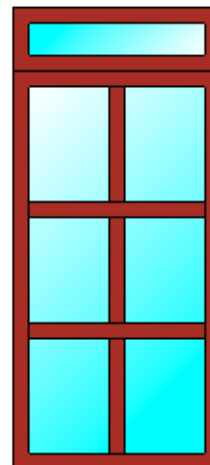
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 130,0 | cm |
| Altezza | | 250,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,770 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,320 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,450 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,62 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 17,000 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,945 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 112*250*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,953 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

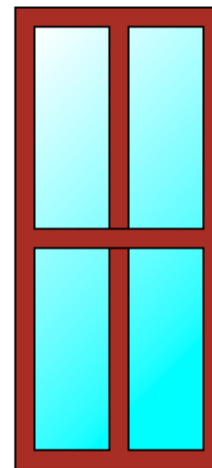
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 112,0 | cm |
| Altezza | | 250,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,804 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,996 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,64 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 12,080 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 7,240 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,953 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 200*100*

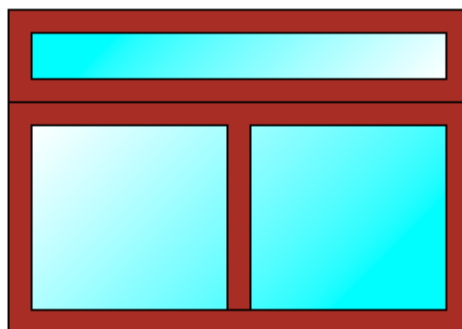
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 6,153 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\text{ inv}}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\text{ est}}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 200,0 | cm |
| Altezza | | 100,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 2,800 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,720 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,080 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,61 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 10,600 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 6,800 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 6,153 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: finestra 54*94

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 4,324 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

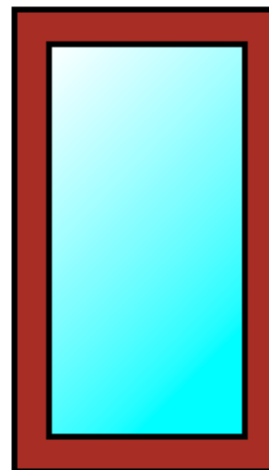
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|-------------|----|
| Larghezza | | 54,0 | cm |
| Altezza | | 94,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,508 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,320 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,188 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,63 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 2,400 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 2,960 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 4,324 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 155*94*

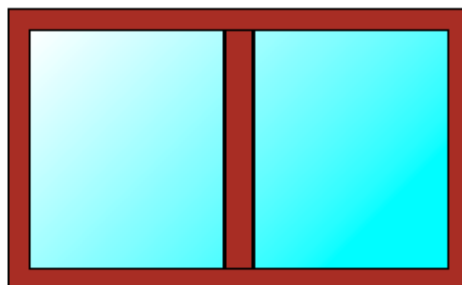
Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 4,324 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 155,0 | cm |
| Altezza | | 94,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,457 | m ² |
| Area vetro | A_g | 1,048 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,409 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,72 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 5,820 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,980 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 4,324 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 100*94*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 4,324 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

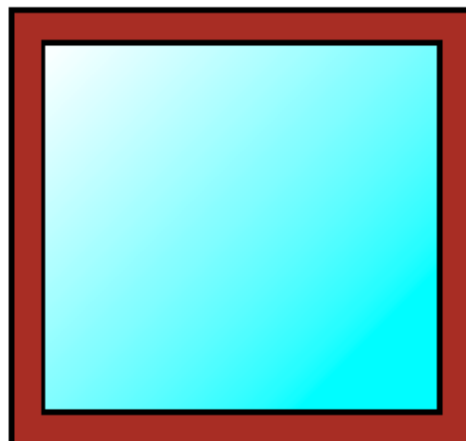
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 100,0 | cm |
| Altezza | | 94,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 0,940 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,688 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,252 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,73 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,320 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 3,880 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 4,324 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: finestra 116*257

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,887 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

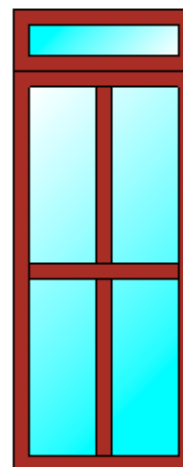
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 116,0 | cm |
| Altezza | | 257,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 3,445 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,144 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,301 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,62 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 14,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,260 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,887 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 140*257*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 2,887 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

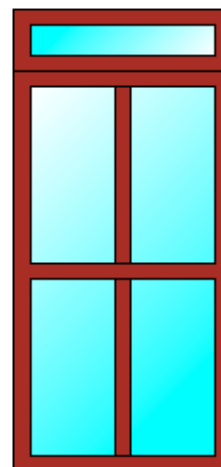
| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|--------------------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 140,0 | cm |
| Altezza | | 257,0 | cm |
| Altezza sopra luce | | 40,0 | cm |



Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|---------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 4,158 | m ² |
| Area vetro | A_g | 2,737 | m ² |
| Area telaio | A_f | 1,421 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,66 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 16,280 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 8,740 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 2,887 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

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

Descrizione della finestra: *finestra 130*90*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

| | | | |
|-------------------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| Tipologia di serramento | - | | |
| Classe di permeabilità | Senza classificazione | | |
| Trasmittanza termica | U_w | 5,128 | W/m ² K |
| Trasmittanza solo vetro | U_g | 0,000 | W/m ² K |

Dati per il calcolo degli apporti solari

| | | | |
|--------------------------------|--------------|--------------|---|
| Emissività | ϵ | 0,837 | - |
| Fattore tendaggi (invernale) | $f_{c\ inv}$ | 1,00 | - |
| Fattore tendaggi (estivo) | $f_{c\ est}$ | 1,00 | - |
| Fattore di trasmittanza solare | $g_{gl,n}$ | 0,850 | - |



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

| | | | |
|-----------------------------|--|-------------|--------------------|
| Resistenza termica chiusure | | 0,00 | m ² K/W |
| f shut | | 0,6 | - |

Dimensioni del serramento

| | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| Larghezza | | 130,0 | cm |
| Altezza | | 90,0 | cm |

Caratteristiche del telaio

| | | | |
|------------------|-------|--------------|----------------|
| K distanziale | K_d | 0,00 | W/mK |
| Area totale | A_w | 1,170 | m ² |
| Area vetro | A_g | 0,882 | m ² |
| Area telaio | A_f | 0,288 | m ² |
| Fattore di forma | F_f | 0,75 | - |
| Perimetro vetro | L_g | 3,840 | m |
| Perimetro telaio | L_f | 4,400 | m |

Caratteristiche del modulo

| | | | |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|
| Trasmittanza termica del modulo | U | 5,128 | W/m ² K |
|---------------------------------|-----|--------------|--------------------|

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z1

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,034** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,015** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,607** -

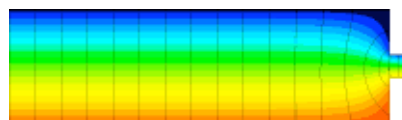
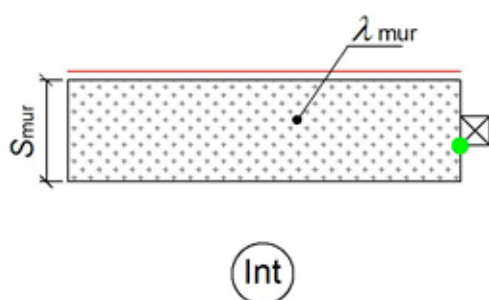
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,015 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro Smur **100,0** mm
Conduktività termica muro λ_{mur} **0,100** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %
Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C
Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,7 | 17,1 | 16,7 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,5 | 15,1 | 16,7 | NEGATIVA |
| dicembre | 20,0 | 3,4 | 13,5 | 16,7 | NEGATIVA |
| gennaio | 20,0 | 1,5 | 12,7 | 16,7 | NEGATIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,3 | 13,0 | 16,7 | NEGATIVA |
| marzo | 20,0 | 8,4 | 15,4 | 16,7 | NEGATIVA |
| aprile | 20,0 | 12,9 | 17,2 | 16,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale °C
 θ_e Temperatura esterna °C
 θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C
 θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z2

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,360** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,591** W/mK

Fattore di temperature f_{rsi} **0,572** -

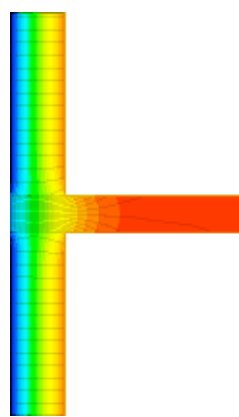
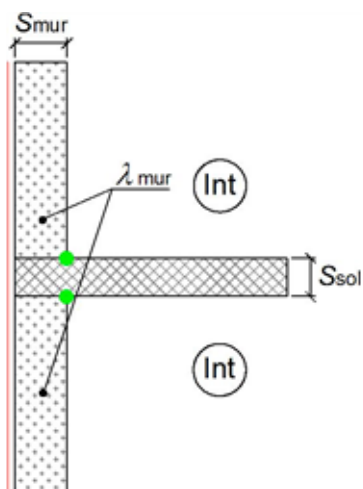
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio interpiano

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,591 W/mK.



Caratteristiche

| | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Spessore solaio | Ssol | 100,0 mm |
| Spessore muro | Smur | 100,0 mm |
| Conduttività termica muro | λ_{mur} | 0,100 W/mK |

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %

Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

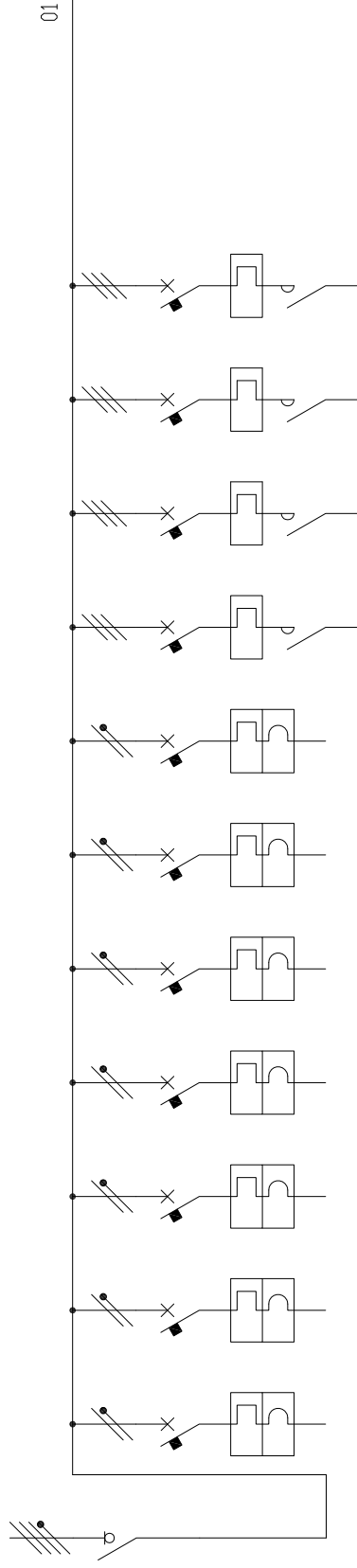
| Mese | θ_i | θ_e | θ_{si} | θ_{acc} | Verifica |
|----------|-------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| ottobre | 20,0 | 12,7 | 16,9 | 16,7 | POSITIVA |
| novembre | 20,0 | 7,5 | 14,7 | 16,7 | NEGATIVA |
| dicembre | 20,0 | 3,4 | 12,9 | 16,7 | NEGATIVA |
| gennaio | 20,0 | 1,5 | 12,1 | 16,7 | NEGATIVA |
| febbraio | 20,0 | 2,3 | 12,4 | 16,7 | NEGATIVA |
| marzo | 20,0 | 8,4 | 15,0 | 16,7 | NEGATIVA |
| aprile | 20,0 | 12,9 | 17,0 | 16,7 | POSITIVA |

Legenda simboli

| | | |
|---------------|---|----|
| θ_i | Temperatura interna al locale | °C |
| θ_e | Temperatura esterna | °C |
| θ_{si} | Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico | °C |

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

DA QUADRO GENERALE CON INTERRUITTORE MTD
EQUIPAGGIATO CON BOBINA DI SGANCIO E PULSANTE
DI EMERGENZA ALL'INGRESSO DELLA CT



UTENZA: Q.C.T.

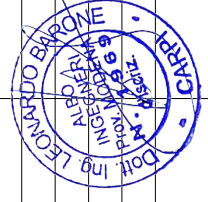
QUADRO

CENTR. TERMICA

SEZIONE:

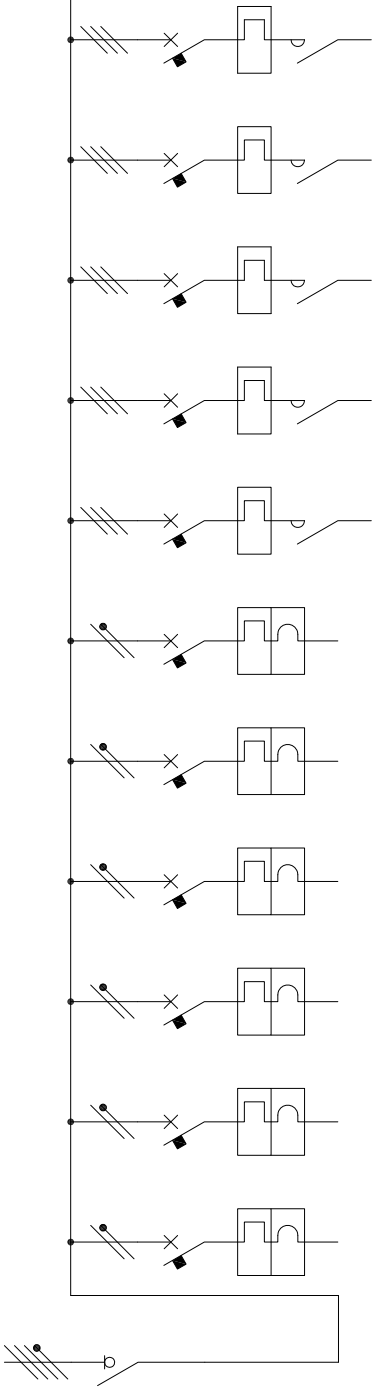
UNICA

| NUMERO LINEA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------------------------|---|----------------------------|-----------|----------------------|---------------|---------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| NUMERAZ. MORSETTIERA | | | | | | | | | | | | | | | |
| POTERE DI INTERRUZIONE | | | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 15kA | 15kA | 15kA | 15kA | | |
| ARTICOLO | | | 24268 | 24268 | 24268 | 24268 | 24268 | 24268 | 24270 | | | | | | |
| INTERRUTT. o SEZIONAT. | | NMG I | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG P25M | NMG P25M | NMG P25M | NMG P25M | | |
| | | 4x63A | 2x6A | 2x10A | 2x10A | 2x10A | 2x10A | 2x10A | 2x16A | 0,63-1,5A | 0,63-1,5A | 0,63-1,5A | 0,63-1A | | |
| INTERRUTT. DIFFERENZ. | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRASFORM. | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELE' CONTATTORE | | | | | | | | | | NMG CT | NMG CT | NMG CT | NMG CT | | |
| LINEA di POTENZA | | | 1,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 4mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | | |
| DESTINAZIONE / UTENZA | | INTERRUTT. GENERALE QUADRO | LINEA AUX | LINEA CENTR. CALDAIA | LINEA CALDAIA | LINEA CALDAIA | LINEA ADDOLCITTORE | LINEA LUCE | LINEA PRESE | LINEA POMPA | LINEA POMPA | LINEA POMPA | LINEA POMPA | | |



| | | | |
|-------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------|
| CLIENTE | Scuola F. Alberici | PROGETTISTA | Barone Ing. Leonardo |
| DESCRIZIONE | Via Firenze n. 1 Boretto (RE) | PLANNER | |
| | | DISEGNO N° / COMM. N° | |
| | | DRAWING N° / ORDER N° | |

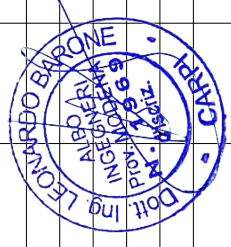
DA QUADRO GENERALE CON INTERRUTTORE MTD
EQUIPAGGIATO CON BOBINA DI SGANCIO E PULSANTE
DI EMERGENZA ALL'INGRESSO DELLA CT



UTENZA: Q.C.T.
QUADRO
CENTR. TERMICA

SEZIONE:
UNICA

| NUMERO LINEA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|------------------------|---|----------------------------|-----------|----------------------|---------------|--------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----|----|
| NUMERAZ. MORSETTIERA | | | | | | | | | | | | | | | |
| POTERE DI INTERRUZIONE | | | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 6kA | 15kA | 15kA | 15kA | 15kA | 15kA | | |
| ARTICOLO | | | 24268 | 24268 | 24268 | 24268 | 24268 | 24270 | | | | | | | |
| INTERRUTT. o SEZIONAT. | | NMG I | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG C60N | NMG P25M | NMG P25M | NMG P25M | NMG P25M | NMG P25M | | |
| | | 4x63A | 2x6A | 2x10A | 2x10A | 2x10A | 2x10A | 2x16A | 0,63-1,5A | 0,63-1,5A | 0,63-1,5A | 0,63-1A | 0,63-1A | | |
| INTERRUTT. DIFFERENZ. | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRASFORM. | | | | | | | | | | | | | | | |
| RELE' CONTATTORE | | | | | | | | | | | | | | | |
| LINEA di POTENZA | | | 1,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 2,5mmq | 4mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | 1,5mmq | | |
| DESTINAZIONE / UTENZA | | INTERRUTT. GENERALE QUADRO | LINEA AUX | LINEA CENTR. CALDAIA | LINEA CALDAIA | LINEA ADDOLCITTORE | LINEA LUCE | LINEA PRESE | LINEA POMPA | LINEA POMPA | LINEA POMPA | LINEA POMPA | LINEA POMPA | | |



| | | | |
|-------------|-------------------------------|-------------|-----------------------|
| CLIENTE | Paletstra Scuola F. Alberici | PROGETTISTA | Ing. Leonardo Barone |
| DESCRIZIONE | Via Firenze n. 1 Boretto (RE) | PLANNER | Barone Ing. Leonardo |
| | | | DISEGNO N° / COMM. N° |
| | | | DRAWING N° / ORDER N° |

Athena Studio Associato di Ingegneria
Via L. Ariosto, 4 - Carpi (MO)
Tel./Fax: 059/683228