



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
delle Infrastrutture
e dei Trasporti



Italiadomani

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



COMUNE
DI PADOVA

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE M5C2 - COMPONENTE C2 - AMBITO INTERVENTO INVESTIMENTO 2.3
"PROGRAMMA INNOVATIVO NAZIONALE PER LA QUALITÀ DELL'ABITARE"

**RESTAURO E RIQUALIFICAZIONE DELL'ISTITUTO EX
CONFIGLIACHI IN VIA GUIDO RENI**

CUP: H97H21000330008

PROGETTO ESECUTIVO

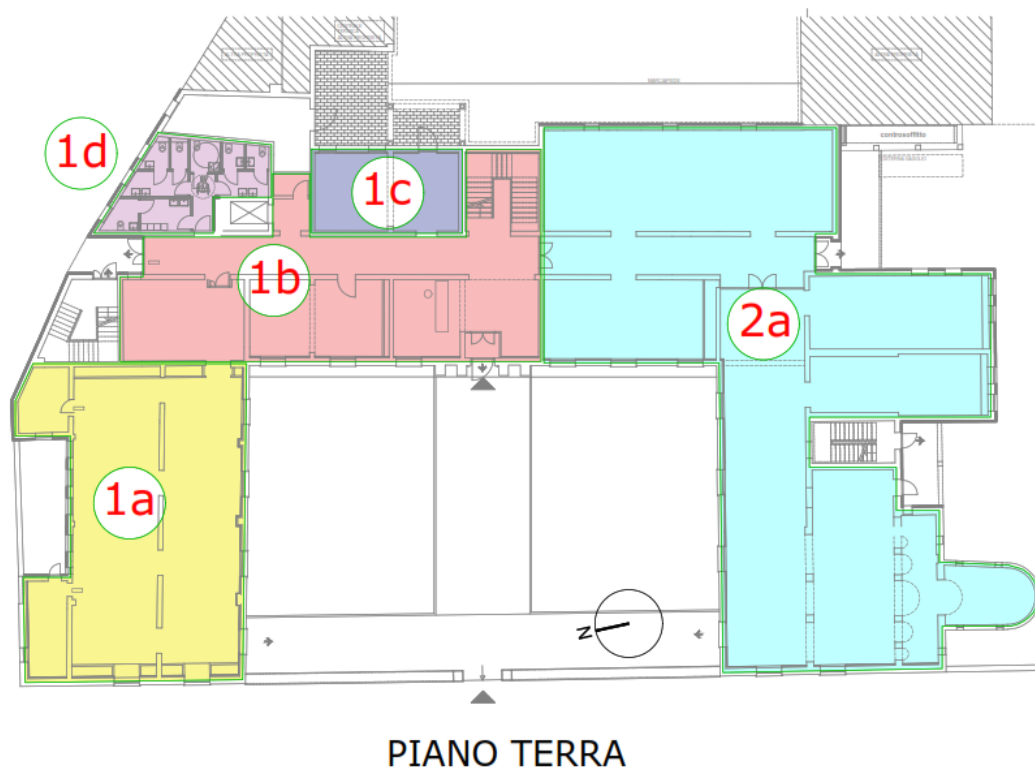
<p>CODICE OPERA</p> <p>LLPP EDP 2021/137</p>	<p>DATA</p> <p>GIUGNO 2023</p>
<p>DESCRIZIONE ELABORATO</p> <p>RELAZIONE ENERGETICA (ALLEGATI APE)</p>	<p>NUMERO</p> <p>97</p> <p>CODICE ELABORATO</p> <p>APPR_097_IM_RE</p>
<p>I PROGETTISTI</p> <p><i>coordinamento e progettazione architettonica:</i> STUDIOMAS ARCHITETTI 35125 Padova via Falloppio 39 - +39 049 8764030 - www.studiomas.com - info@studiomas.com</p> <p><i>progetto strutturale e sicurezza:</i> VENICE PLAN INGEGNERIA srl 30172 Venezia Rampa Cavalcavia 26/A - +390415314590 - www.ingegneriavenezia.it - info@veniceplan.com</p> <p><i>progetto impiantistico:</i> STUDIO CASSUTTI sas 35133 Padova via Cortivo 2 - +39 049 8936020 - www.studiocassutti.com - tecnico@studiocassutti.com</p> <p><i>modellazione BIM:</i> BIM DESIGN GROUP srl 30135 Venezia Santa Croce 466/G - +39 3472585835 - info@bdgroup.it</p> <p><i>BIM manager:</i> arch. Matteo Nativo 800118 Mugnano di Napoli via Meucci 17 - +39 3386311076 - arch.matteonativo@gmail.com</p> <p><i>esperto energetico:</i> arch. Massimo Righetto 35100 Rubano Piazza Aldo Moro 18 - +39 3484717069 - massimo@architetturarighetto.com</p> <p><i>progettista architettonico:</i> arch. Riccardo Bettin 35100 Padova via Fornasari 6ter - +39 3462438440 - bettinriccardo@gmail.com</p> <p><i>progetto acustico:</i> ing. Robis Camata 30016 Jesolo via Pazienti 2c - +39 3489029223 - www.protecno.com - camata@protecno.info</p>	<p>IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO</p> <p>Arch. Domenico Lo Bosco</p> <p>IL CAPO SETTORE</p> <p>Ing. Matteo Banfi</p>

INDICE

Identificazione delle aree di intervento	Pag. 03
Relazione tecnica di cui al comma 1 dell'art. 8 del d.Lgs. 19/08/05, n. 192	Pag. 05
Dichiarazione di rispondenza	Pag. 22
Dati di progetto ed impostazioni di calcolo -Dati climatici della località	Pag. 23
Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi e trasparenti	Pag. 25
Riassunto dispersioni dei locali	Pag. 100
Riassunto dispersioni delle zone	Pag. 102
Fabbisogno di energia primaria secondo UNI TS 11300-2 e 11300-4	Pag. 103
Pannelli fotovoltaici	Pag. 125
Identificazione stratigrafie delle strutture	Pag. 128
Attestato di prestazione Energetica dello stato di fatto	Pag. 133
Attestato di prestazione Energetica presunto post-intervento	Pag. 138

Identificazione aree / impianti

Gli impianti di climatizzazione estiva ed invernale sono stati divise in più zone per assecondare esigenze funzionali e gestionali diverse, come richieste dall'amministrazione.



ZONA "1a" e "1c"

è previsto un impianto ventilconvettori con sistema VMC (Ventilazione Meccanica Controllata), delocalizzata per i vari locali al fine di garantire un adeguato confort ambientale all'insegna di un recupero del calore di ventilazione.

ZONA "1b"

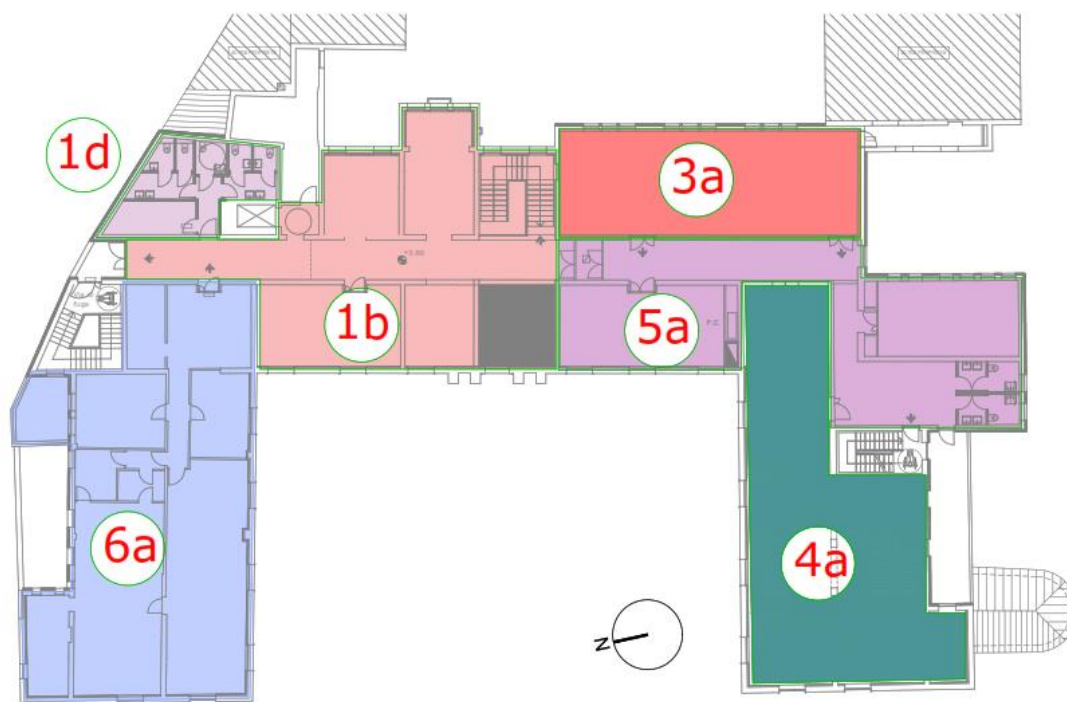
Trattandosi di una zona di "distribuzione" con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

ZONA "1d"

Zona bagni, impianti di riscaldamento con radiatori tubolari in acciaio, impianto di estrazione.

ZONA "2a"

Impianto ventilconvettori e aria primaria servito da una unità di trattamento aria che permetterà; come espressamente richiesta dalla proprietà, di controllare e regolare le condizioni climatiche di temperatura ed umidità sia nel periodo estivo che in quello invernale, con l'obiettivo di poter ospitare esposizioni temporali di pregio e per le quali è richiesto un controllo del microclima a beneficio delle opere che si che si potranno esporre; questo sarà reso possibile dall'impianto di trattamento aria primaria su cui poter fare trattamenti di umidificazione e deumidificazione e controllare la variabile di umidità.



PIANO PRIMO

ZONA “1b”

Trattandosi di una zona di “distribuzione” con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

ZONA “1d”

Zona bagni, impianti di riscaldamento con radiatori tubolari in acciaio, impianto di estrazione.

ZONA “3a”

SALA CONFERENZE: vista la presenza di ambienti con alto indice di affollamento, è stata fatta la scelta di impianti principalmente a tutt’aria così da poter assicurare gli adeguati ricambi d’aria in ambiente in caso di affollamento; con un controllo dell’inquinamento con delle sonde di qualità dell’aria a CO2 sarà possibile mirare il corretto afflusso di aria esterna.

ZONA “4a”

BIBLIOTECA: vista la presenza di ambienti con alto indice di affollamento, è stata fatta la scelta di impianti principalmente a tutt’aria così da poter assicurare gli adeguati ricambi d’aria in ambiente in caso di affollamento; con un controllo dell’inquinamento con delle sonde di qualità dell’aria a CO2 sarà possibile mirare il corretto afflusso di aria esterna.

ZONA “5a”

Trattandosi di una zona di “distribuzione” con un basso indice di affollamento è previsto un impianto ventilconvettori.

ZONA “6a”

Per quest’area è stato richiesto di predisporre per un impianto autonomo da adattare ad ambiente formativo per dei corsi di cucina, pertanto è stato progettato un impianto idronico a ventilconvettori con un impianto a servizio della “Cucina” a compensare l’estrazione di una cappa a flusso bilanciato.

ALLEGATO 1**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI*****Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero.***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALIComune di PadovaProvincia PD

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

Intervento di riqualificazione un edificio sottoposto al controllo dei beni culturali.

Relativamente agli interventi di coibentazione delle murature esistenti, essendo il fabbricato oggetto di un intervento sottoposto al controllo dei beni culturali, si fa presente che nel D.P.R. 311 all'art. 3 "ambito di intervento" al comma 3 si cita: "... sono esclusi dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici . a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'art. 136, comma 1, lett. B) e c) del D.Lgs. 22 gennaio 2007, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici ed artistico."

L'ipotesi di una coibentazione esterna a cappotto, su alcune facciate sarebbe stata un'alterazione inaccettabile dell'aspetto storico ed artistico dell'edificio; pertanto l'intervento di coibentazione è stato realizzato nelle modalità e nelle pareti resa possibile nell'ambito degli aspetti di carattere storico ed artistico, per i dettagli si rimanda al progetto delle opere architettoniche.

[X] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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 Guido Reni

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

Committente (i)

Comune di Padova

Progettista dell'isolamento termico e degli impianti termici

Perito Industriale Cassutti DavideAlbo: Periti Industriali Pr.: PD N.iscr.: 1019

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2383</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-6,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>35,0</u> °C

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE**a) Condizionamento invernale**

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	3668,92	1739,97	0,47	718,14	20,0	65,0
PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	2350,20	1094,53	0,47	479,57	20,0	65,0
SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	468,56	224,21	0,48	115,72	20,0	65,0
P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	713,06	368,43	0,52	183,95	20,0	65,0
P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	737,58	349,64	0,47	181,89	20,0	65,0
PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	910,31	480,56	0,53	224,99	20,0	65,0
Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	8848,65	4257,34	0,48	1904,26	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	2779,93	1251,47	-	541,32	26,0	55,0
PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	2350,20	1094,53	-	479,57	26,0	55,0
SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	399,48	196,94	-	103,25	26,0	55,0

P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	713,06	368,43	-	183,95	26,0	55,0
P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	527,39	245,90	-	131,57	26,0	55,0
PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	552,85	285,62	-	137,62	26,0	55,0
Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	7322,92	3442,89	-	1577,28	26,0	55,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

[]

V	Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
θ_{int}	Valore di progetto della temperatura interna
φ_{int}	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia
- Sistemi di generazione
- Sistemi di termoregolazione
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica
- Sistemi di distribuzione del vettore termico
- Sistemi di ventilazione forzata: tipologie
- Sistemi di accumulo termico: tipologie
- Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Centrali termofrigorifere

Per la produzione dei fluidi termovettori a servizio degli impianti sopra descritti sono previsti tre punti di generazione di cui due interconnessi tra loro.

Dalle esigenze funzionali della proprietà è emersa la necessità di dover dividere l'impianto in tre principali blocchi funzionali, è infatti intenzione poter disporre della cessione della sala conferenze e della biblioteca al piano primo (zone "3a" - "4a" - "5a"), a servizio di una futura scuola che dovrebbe insediarsi sull'edificio adiacente nel lato S/E del complesso, una zona ricavata al piano primo nel lato N/W dell'intervento (zona "6a") dare poter destinare ad una gestione esterna per un'attività formativa di cucina o equivalente; le restanti zone invece, sviluppate al piano terra e primo, saranno parte integrante di zone espositive, laboratori di arti visive, laboratori formativi, uffici e sale riunioni funzionali, aree di servizio e distribuzione.

Essendo la cessione delle zone "3a" - "4a" - "5a" una proiezione futura non imminente, si è ritenuto prevedere una interconnessione tra loro in maniera tale che fintanto che le condizioni climatiche ed il fabbisogno termico delle due zone potrà essere supportata dalla centrale termo frigorifera geotermia principale che potrà assicurare un maggiore indice di prestazione permettendo costi di gestione più bassi, facendo intervenire la pompa di calore aria acqua a servizio della sala conferenze e biblioteca solo nei periodi di picco.

Centrale termofrigorifera geotermica

E' la centrale termica primaria a servizio del volume più grande dell'edificio, oltre ad essere interconnessa e

servire anche la sottocentrale del pompa di calore condensa in aria a servizio della sala conferenze / biblioteca e locali annessi p. primo di cui si rimanda nei paragrafi successivi.

La centrale termo frigorifera si sviluppa in un locale tecnico posto nella zona N/E Ehi del complesso al piano terra, nel locale saranno posizionate 2 pompe di calore acqua servite da un campo geotermico.

Una delle due pompe di calore sarà del tipo multifunzione permettendo di avere un circuito caldo per tutto il periodo dell'anno, con funzionando in recupero nel periodo estivo, questa funzione è stata necessaria per soddisfare due condizioni: la produzione di acqua calda sanitaria a servizio dei due blocchi bagni al piano terra e primo e la necessità di avere anche nel periodo estivo un circuito di acqua calda per le batterie di scambio termico di post-riscaldamento dell'unità di trattamento aria necessarie per poter fare il controllo dell'umidità in ambiente dello spazio espositivo a controllo di microclima zona "2a".

Le due pompe di calore saranno servite da un impianto geotermico sviluppato su tre collettori per complessivo numero 16 sonde geotermiche della profondità 100 m ciascuna costituite da doppia tubazione in polietilene DN 32, funzionanti con acqua glicolata; la circolazione sul lato sorgente geotermico sarà garantita da due pompe singole una di riserva all'altra. Il lato utenza invece andrà a servire un accumulo inerziale, che a sua volta fornirà i fluidi termici a due gruppi di rilancio, sempre con gruppi di circolazione doppi uno di riserva all'altra, rispettivamente a servizio del circuito ventilconvettori e circuito unità di trattamento aria poste al piano sottotetto dove verrà anche l'interconnessione alla sottocentrale della pompa di calore condensata in aria.

Alla Centrale Termo frigorifera saranno Ehi interconnesse Ehi le alimentazioni ai collettori di distribuzione dei ventilconvettori, Ehi saranno tubazioni interrato di tipo preisolato in materiale plastico, per ciascun collettore è prevista una tubazioni dedicata in rotolo così da non avere nessuna giunzione nei percorsi interrati.

Ehi la rete invece che andrà a servire le unità di trattamento aria nel sottotetto sarà realizzata con tubazioni in multistrato con coibentazione i guaine di no preme e nei percorsi a vista nei locali tecnici con finitura esterna in lamierino di alluminio.

Ehi la rete di distribuzione sarà del tipo al circuito chiuso con vasi di espansione e valvola di sicurezza, saranno principalmente utilizzate valvole a sfera, filtri a "Y", Ehi e tutti i relativi accessori come indicato nell'elaborato grafico dello schema funzionale.

La sequenza di accensione e funzionamento delle due pompe di calore sarà controllata dal sistema di regolazione per gli squali si rimanda allo specifico paragrafo descrittivo.

Nel locale tecnico sovrastante alla centrale termo frigorifera, verrà posizionato il termo accumulo per la produzione acqua calda sanitaria, e l'impianto di trattamento acqua sanitaria.

Il trattamento di acqua sanitaria consisterà in un prefiltro micrometrico un gruppo addolcitore e un sistema di dosaggio, Ehi dal sistema di trattamento acque sarà derivata la distribuzione dell'acqua fredda sanitaria la produzione l'acqua calda e i gruppi di carico di servizi tecnologici, per quest'ultimi prima del gruppo di riduzione è previsto anche un disconnettore idrico.

Centrale termofrigorifera sala conferenze / biblioteca e locali annessi p. primo

A servizio della sala conferenze, biblioteca a locali annessi, del piano primo, è previsto un impianto dedicato servito da una pompa di calore condensata in aria con compressori scroll inverter nella versione "super silenziosa", equipaggiata con doppia pompa di circolazione in rotazione temporale, valvola di sicurezza e vaso di espansione. Il gruppo frigorifero servirà un serbatoio inerziale posto nel sottotetto e a servizio di un gruppo di rilancio, sempre con doppia pompa, a servizio delle batterie di scambio termico delle Unità di Trattamento Aria e del collettore ventilconvettori/radiatori a servizio dei locali annessi alla zona.

La linea dal gruppo frigorifero al sottotetto avrà un percorso interrato con tubazioni tipo pre-isolato, una parte con tubazioni multistrato con isolamento in guaine di neoprene, entro cavedi e controsoffitto nel percorso come indicato negli elaborati grafici di progetto.

Sempre nel sottotetto in prossimità del gruppo di rilancio al servizio delle due unità di trattamento aria è prevista l'interconnessione con la centrale geotermica, due valvole motorizzate permetteranno l'afflusso del flusso termico o dall'una o dall'altra fonte a seconda della verifica, da parte del sistema di supervisione, del carico termico richiesto dall'edificio; fintanto che la centrale geotermica sarà in grado di assicurare la potenza termica a tutto l'edificio la pompa di calore condensata in aria resterà in stand-by.

Il serbatoio inerziale e il gruppo pompe saranno posti sopra ad una vasca di contenimento con la funzione di contenere eventuali spargimenti, la vasca sarà completa di scarico e di un sensore anti-allagamento collegato al sistema di supervisione.

Centrale termofrigorifera area didattica p. primo

La ZONA "6a", come già anticipato nei paragrafi precedenti, ha un impianto autonomo servito da una pompa di calore aria acqua posizionata nel cortile al piano terra nel lato NORD dell'edificio, sarà servita da una fornitura elettrica dedicata (per la quale si rimanda alle specifiche dei progetti degli impianti elettrici). La pompa di calore servirà un serbatoio inerziale di acqua tecnica calda e fredda a seconda della stagione.

Dall'accumulo tecnico saranno derivati due circuiti serviti ciascuno da un circolatore elettronico:

Circuito ventilconvettori

Circuito termo ventilante impianto di compensazione cappa cucina

La stessa pompa di calore sarà impegnata anche alla produzione di acqua calda sanitaria, a servizio sempre della

sola zona cucina, un accumulo inerziale sarà costantemente tenuto caldo a servizio di un produttore istantaneo di acqua calda sanitaria. Tutta la rete di distribuzione fluidi sarà realizzata con tubazioni multistrato, per i diametri più piccoli saranno del tipo preisolato mentre per i diametri più grandi verranno utilizzate guaine di neoprene; nei percorsi a vista dei locali tecnici l'isolamento sarà ulteriormente protetto da una finitura esterna in lamierino di alluminio.

Impianto ventilconvettori

Le tipologie di installazione dei ventilconvettori potranno essere principalmente:

- pavimento con mantello in lamiera, o da incasso nascoste da un mascheramento;
- in esecuzione in controsoffitto con distribuzione dell'aria tramite canalizzazioni;
- ventilconvettori ad alta prevalenza nelle contro-pareti di mascheramenti realizzate sulle pareti perimetrali
- ad incasso nel pavimento con griglia pedonale in alluminio
- a cassetta in controsoffitto.

In particolare nella soluzione con ventilconvettori ad alta prevalenza la distribuzione dell'aria, plenum di raccordo, pezzi speciali, ecc. avverrà con canalizzazione in pannello sandwich a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i -35°C e i $+110^{\circ}\text{C}$, e l'immissione con diffusori lineari a 2/3 feritoie con deflettori regolabili con telaio e deflettore verniciato bianco RAL (o colore definito dalla D.LL), potranno essere utilizzate sia in proiezione orizzontale o verticale, a seconda del caso, come riportato negli elaborati grafici di progetto. Per il collegamento dei terminali, dove indicato, saranno utilizzati raccordi con condotti circolari flessibile coibentati del tipo fonoassorbenti (n.b. i collegamenti flessibili non dovranno mai avere lunghezze superiori a $1.5\div 2.0$ m).

La ripresa dell'aria avverrà da griglie di lamiera microforata predisposte sulle pareti e mascheramenti (non comprese nella presente fornitura) ad esclusione delle celle filtranti piane sintetica che verranno previste a corredo delle griglie stesse, con telaio di supporto sezione ad U in acciaio zincato e doppia rete in filo zincato elettrosaldato per il contenimento tessuto filtrante in fibra di poliestere a protezione dei ventilconvettori, detti filtri saranno resi accessibile con la rimozione delle griglie microforate per le ordinarie manutenzioni programmate.

Nei ventilconvettori saranno alloggiare sia le valvole di intercettazione e la valvola a due vie di regolazione ($0\div 10\text{V}$), che saranno comandare dal sistema di supervisione, lo stesso sistema comanderà anche il ventilatore che sarà del tipo con inverter ($0\div 10\text{V}$).

In ambiente, nelle posizioni come indicato negli elaborati grafici di progetto, saranno posizionate le sonde combinate di temperature e umidità, per il comando sia dei ventilconvettori stessi che delle unità di trattamento aria al fine di controllare, regolare e monitorare il microclima richiesto negli ambienti espositivi.

La distribuzione dei ventilconvettori sarà del tipo a collettori, posizionati come da elaborati grafici, saranno del tipo pre-isolati completi di valore di intercettazione punti alti di sfiato e scarico, e saranno posizionati nelle contropareti o nella sottocentrale.

Dalla distribuzione primaria saranno derivati i serviti i collettori e da questi ai singoli terminali.

La distribuzione primaria potrà essere realizzata con tubazioni interrato di pre-isoalto o in multistrato, mentre la distribuzione dal collettore al terminale saranno realizzate con tubazioni del tipo multistrato, nei diametri più grandi saranno utilizzate tubazioni in verghe con rivestimento in neoprene, mentre nei diametri più piccoli saranno in rotolo di tipo pre isolato; in ogni circostanza non sono ammesse pinzature sottotraccia, tutte le necessarie ed indispensabili giunzioni pertanto saranno realizzate o in controsoffitto o controparete accessibili per eventuali interventi di manutenzione.

Impianto vmc (ventilazione meccanica controllata) delocalizzato

A servizio della sala lettura al piano terra nell'ala N/O e nella sala riunioni nel lato N/E dell'edificio, vista la loro destinazione d'uso, sono previsti degli impianti di Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) delocalizzati al fine di garantire un comfort in ambiente all'insegna di un recupero del calore di ventilazione.

Le macchine saranno del tipo a soffitto, con recuperatore a flussi incrociati.

L'immissione e la ripresa dell'aria sarà integrata con il sistema di distribuzione aria dei ventilconvettori canalizzati della rispettiva zona d'ambito.

I raccordi aerulici di mandata, ripresa, espulsione e presa aria esterna saranno realizzati con canalizzazioni circolari in lamiera di acciaio zincato con rivestimento esterno in lana minerale, eventuali raccordi ($L_{\text{max}} 1.0\div 1.52\text{m}$) con flessibili coibentati fonoassorbenti, nei percorsi interrati saranno utilizzate tubazioni in PeAD.

La presa aria esterna ed espulsione verrà localmente con griglie esterna a forma circolare con terminale in rame o acciaio inox (da definire in fase di esecuzione lavori), con profilo parapigioggia.

Impianto radiatori ed estrazione aria blocco servizi

Per il riscaldamento della zona bagni al piano terra e primo è previsto un circuito radiatori, derivato dal termoaccumulo servito dal circuito multifunzione della PdC geotermica a recupero di calore.

Dal collettore di piano saranno serviti i singoli radiatori con tubazioni multistrato pre-isolate, sui radiatori saranno

previste valvole termostatiche con gusci antimanomissione.

L'impianto di estrazione aria sarà servito da un estrattore silenziato per ciascuno dei due blocco servizi, e comandato dall'impianto di supervisione.

L'espulsione sarà convogliata in un unico terminale a parete con griglia di espulsione con profilo parapigioggia e rete para-insetti.

In ambiente la ripresa avverrà con valvole circolari in materiale plastico e le canalizzazioni saranno avverrà con canalizzazione in pannello sandwich a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i -35°C e i +110°C.

Eventuali passaggio di pareti di compartimentazioni antincendio saranno realizzate con collari tagliafuoco su passanti in condotti di PVC.

Impianto trattamento aria primaria sale espositive p. terra - uta 01

Per il trattamento dell'aria primaria degli spazi espositivi del piano terra sarà utilizza una unità di trattamento aria primaria, completa di recuperatore di calore del tipo rotativo. La macchina sarà equipaggiata con ventilatori con regolatore di velocità elettronico comandato dal sistema di regolazione generale.

L'unità di trattamento aria sarà del tipo a sezioni componibili che dovranno essere assemblabili in sito tramite chiavi a tiro esterno, regolabili, in acciaio; la tenuta tra le sezioni deve essere garantita da guarnizione in PVC; il telaio portante deve essere in profilati estrusi di alluminio; l'involucro esterno deve essere realizzato in pannelli sandwich di spessore 50mm, realizzati: all'esterno in lamiera preverniciata, all'interno in lamiera zincata; i pannelli devono essere termicamente ed acusticamente isolati con materiale coibente, dove necessario saranno previste adeguate portine di ispezione; le sezioni ventilanti saranno dotate di ventilatore tipo plug-fan. La velocità frontale di attraversamento dell'aria sulle batterie sarà conforme alle specifiche norme di rendimento Erp 2016-2018; sezione di umidificazione a vapore interamente contenuta nel bacino di raccolta condensa inserita in una doppia camera, dotata di portina di ispezione, interamente realizzata in acciaio inox AISI 430. Il banco di filtri deve essere composto da più celle, di dimensioni opportune e in numero tale da avere una idonea velocità di attraversamento dell'aria e deve essere preceduto dallo spazio necessario per effettuare le operazioni di manutenzione. La sezione di recupero deve essere dotata di recuperatore rotativo con serranda di by-pass con prestazioni conformi alle specifiche Erp 2016-2018. L'unità di trattamento aria prima della costruzione dovrà essere sottoposte, per approvazione, al committente e/o all D.LL, i disegni costruttivi e le schede con le caratteristiche dei materiali impiegati e riportanti le caratteristiche termiche, aerauliche e idrauliche delle stesse. In particolare, si evidenzia che per garantire il controllo delle condizioni termoigrometriche, l'unità di trattamento aria primaria sopra descritta, è completa di una batteria di post-riscaldamento che permette il controllo dell'umidità nel periodo estivo e della sezione per l'umidificazione invernale a mezzo di produttori di vapore locali del tipo ad elettrodi immersi.

Dovendo l'unità di trattamento aria (UTA) regolare / controllare le condizioni climatiche di temperatura e umidità richieste per mantenimento del microclima necessario alle opere esposte, si definisce un regime di funzionamento "notturno", o in assenza di presenza di visitatori, che prevede che la UTA passi a una condizione di tutto ricircolo al fine di interagire in maniera adeguata ai fabbisogni energetici per il solo controllo di temperatura umidità in ambiente, saranno poi creati degli altri scenari di regolazione per i quali sarà previsto il cambio di aria a mezzo del controllo della qualità dell'aria con sonde a CO2.

L'unità di trattamento sarà posizionata nel locale tecnico ricavato al piano sottotetto, la distribuzione poi avverrà portandosi a pavimento del piano terra.

L'immissione dell'aria verrà integrata con il sistema di distribuzione aria dei ventilconvettori canalizzati, ossia diffusori lineari a proiezione orizzontale posti nelle controparete delle varie sale espositive.

Mentre la ripresa avverrà di un unico punto centrale realizzata da una griglia di lamiera microforata predisposta sulpareti mascheramento (non comprese nella presente fornitura) ad esclusione delle celle filtranti piane sintetica che verranno previste a corredo delle griglie stesse, con telaio di supporto sezione ad U in acciaio zincato e doppia rete in filo zincato elettrosaldato per il contenimento tessuto filtrante in fibra di poliestere a protezione dei ventilconvettori, detti filtri saranno resi accessibile con la rimozione delle griglie microforate per le ordinarie manutenzioni programmate

In fase di esecuzione lavori sarà comunque posta una particolare cura nella scelta del posizionamento di tutti i terminali di immissione aria al fine di evitare flussi d'aria non controllati che potrebbero comportare disturbo a personale, contenendo la velocità dell'aria nei locali occupati.

Per il collegamento dei terminali, dove indicato, saranno utilizzati raccordi con condotti circolari flessibile coibentati del tipo fonoassorbenti (n.b. i collegamenti flessibili non dovranno mai avere lunghezze superiori a 1.5÷2.0 m).

La distribuzione dell'aria di mandata, ripresa, espulsione e presa aria esterna avverrà con canalizzazione in pannello sandwich a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i -35°C e i +110°C. Mentre al piano terra verrà realizzata una distribuzione interrata con tubazioni in polietilene PeAD fino al punto di mandata dei ventilconvettori dei vari ambienti.

Nell'attraversamento di eventuali pareti di compartimentazione tagliafuoco, i canali saranno intercalati con opportune serrande tagliafuoco installate con specifici prodotti sigillanti e/o finiture in cartongesso REI per garantire la continuità della compartimentazione stessa della parete/solaio, sarà cura dell'installatore, prima dell'esecuzione delle canalizzazioni d'aria, verificare in cantiere gli aggiornamenti edili, gli ingombri ed i passaggi, in accordo con la direzione lavori in particolare, in riferimento eventuali modifiche o aggiornamenti delle compartimentazioni di zone/locali e prevedere adeguate serrande tagliafuoco secondo il progetto architettonico.

Impianto tutt'aria sala conferenze e biblioteca

Per l'impianto a tutt'aria a servizio della sala conferenze e della biblioteca saranno utilizzate due rispettive unità di trattamento aria, complete di recuperatore di calore del tipo rotativo. Le due macchine saranno simili, equipaggiate con ventilatori con regolatore di velocità elettronico comandato dal sistema di regolazione generale. L'unità di trattamento aria sarà del tipo a sezioni componibili che dovranno essere assemblabili in sito tramite chiavi a tiro esterno, regolabili, in acciaio; la tenuta tra le sezioni deve essere garantita da guarnizione in PVC; il telaio portante deve essere in profilati estrusi di alluminio; l'involucro esterno deve essere realizzato in pannelli sandwich di spessore 50mm, realizzati: all'esterno in lamiera preverniciata, all'interno in lamiera zincata; i pannelli devono essere termicamente ed acusticamente isolati con materiale coibente, dove necessario saranno previste adeguate portine di ispezione; le sezioni ventilanti saranno dotate di ventilatore tipo plug-fan. La velocità frontale di attraversamento dell'aria sulle batterie sarà conforme alle specifiche norme di rendimento Erp 2016-2018. Il banco di filtri deve essere composto da più celle, di dimensioni opportune e in numero tale da avere una idonea velocità di attraversamento dell'aria e deve essere preceduto dallo spazio necessario per effettuare le operazioni di manutenzione. La sezione di recupero deve essere dotata di recuperatore rotativo con serranda di by-pass con prestazioni conformi alle specifiche Erp 2016-2018. L'unità di trattamento aria prima della costruzione dovrà essere sottoposte, per approvazione, al committente e/o all D.LL, i disegni costruttivi e le schede con le caratteristiche dei materiali impiegati e riportanti le caratteristiche termiche, aerauliche e idrauliche delle stesse. Il comando della sezione di miscela, per definire l'incidenza della percentuale di ricambio aria, sarà comandato dal controllo della qualità dell'aria con sonde a CO₂.

L'unità di trattamento sarà posizionata nel locale tecnico, ricavato al piano sottotetto, la distribuzione dell'aria in ambiente avverrà con diffusore lineare a 2/3 feritoie come riportato negli elaborati grafici di progetto, mentre la ripresa avverrà nella sala conferenze e nella biblioteca rispettivamente con delle griglie di ripresa e da una griglia di lamiera microforata predisposta sulla controparete dove saranno previsti dei filtri piani, con telaio di supporto sezione ad "U" in acciaio zincato e doppia rete in filo zincato elettrosaldato per il contenimento tessuto filtrante in fibra di poliestere, detti filtri saranno resi accessibile con la rimozione delle griglie microforate per le ordinarie manutenzioni programmate.

In fase di esecuzione lavori sarà comunque posta una particolare cura nella scelta del posizionamento di tutti i terminali di immissione aria al fine di evitare flussi d'aria non controllati che potrebbero comportare disturbo a personale, contenendo la velocità dell'aria nei locali occupati.

Per il collegamento dei terminali, dove indicato, saranno utilizzati raccordi con condotti circolari flessibile coibentati del tipo fonoassorbenti (n.b. i collegamenti flessibili non dovranno mai avere lunghezze superiori a 1.5÷2.0 m).

La distribuzione dell'aria di mandata, ripresa, espulsione e presa aria esterna avverrà con canalizzazione in pannello sandwich a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i -35°C e i +110°C.

Nell'attraversamento di eventuali pareti di compartimentazione tagliafuoco, i canali saranno intercalati con opportune serrande tagliafuoco installate con specifici prodotti sigillanti e/o finiture in cartongesso REI per garantire la continuità della compartimentazione stessa della parete/solaio, sarà cura dell'installatore, prima dell'esecuzione delle

canalizzazioni d'aria, verificare in cantiere gli aggiornamenti edili, gli ingombri ed i passaggi, in accordo con la direzione lavori in particolare, in riferimento eventuali modifiche o aggiornamenti delle compartimentazioni di zone/locali e prevedere adeguate serrande tagliafuoco secondo il progetto architettonico.

Impianto compensazione estrazione cucina

Ad integrazione dell'impianto di estrazione della cappa compensata a servizio della cucina al piano primo, è prevista una unità di condizionamento canalizzata installata a soffitto del ripostiglio attrezzi.

La presa aria esterna avverrà al piano a mezzo di due griglie poste sopra le finestre, la mandata in ambiente sarà realizzata con diffusori circolari forellinati.

La distribuzione dell'aria di mandata, e presa aria esterna avverrà con canalizzazione in pannello sandwich a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria avente una temperatura compresa tra i -35°C e i +110°C. Nell'attraversamento di eventuali pareti di compartimentazione tagliafuoco, i canali saranno intercalati con opportune serrande tagliafuoco installate con specifici prodotti sigillanti e/o finiture in cartongesso REI per garantire la continuità della compartimentazione stessa della parete/solaio, sarà cura dell'installatore, prima dell'esecuzione delle canalizzazioni d'aria, verificare in cantiere gli aggiornamenti edili, gli ingombri ed i passaggi, in accordo con la direzione lavori in particolare, in riferimento eventuali modifiche o aggiornamenti delle compartimentazioni di zone/locali e prevedere adeguate serrande tagliafuoco secondo il progetto architettonico.

Impianto idrico sanitario

A servizio del fabbricato saranno richieste due forniture: una a servizio dell'area adibita a laboratorio di formazione

di cucina e una generale.

Il punto di consegna sarà, molto presumibilmente, sul cortile esterno prospiciente al strada principale nel lato Ovest. Le due nuove linee saranno attestate nei rispettivi locali tecnici come riportato negli elaborati grafici di progetto servite da una linea interrata con tubazioni in polietilene Pe PN16.

L'impianto di produzione distribuzione d'acqua fredda sanitaria è stato dimensionato in conformità alla norma UNI 9182/87 e EN 806-3.

L'impianto è stato progettato per ottimizzare le varie esigenze, tenendo in considerazione soprattutto i problemi relativi all'igiene, alla sicurezza, l'affidabilità, la flessibilità.

In entrambe le forniture nei rispettivi locali tecnici sarà predisposto un primo trattamento di filtrazione micrometrica con elemento filtrante in acciaio inox sezione di passaggio di opportuno diametro; un secondo trattamento tramite addolcitore a doppio corpo a scambio ionico, che andrà ad alimentare un collettore; dal collettore principale di distribuzione saranno derivate le linee di distribuzione.

Per gli spazi comuni la produzione di ACS, come già descritto nei paragrafi precedenti, sarà prodotta da un termoaccumulo servito dal circuito di recupero di una delle due pompe di calore, la produzione di ACS avverrà con scambio diretto tramite una serpentina in acciaio inox posto all'interno del serbatoio di acqua tecnica, questa soluzione è simile ad un sistema istantaneo che non prevede una stoccaggio di ACS riducendo di fatto l'eventuale proliferazione di battere e quindi scongiurare il pericolo Legionella.

Per il laboratorio di formazione cucina la produzione di ACS verrà fatta da un produttore istantaneo in abbinamento ad un termoaccumulo/puffer servito dalla pompa di calore che sarà programmata con la precedenza al sanitario. La distribuzione dell'acqua calda e fredda per uso sanitario, all'interno al fabbricato, sarà realizzata con tubazioni in multistrato opportunamente coibentate.

La modularità delle intercettazioni previste consentirà la funzionalità continuativa degli apparecchi non interessati dalle operazioni di ordinaria e straordinaria manutenzione.

La distribuzione correrà a pavimento. Tutte le tubazioni calde verranno isolate a norma di legge, quelle fredde con opportune guaine aventi funzione anticondensa.

Tutti i materiali impiegati nell'impianto risponderanno alle prescrizioni relative all'acqua potabile e verranno preventivamente vagliate con la D.L.

Gli apparecchi sanitari saranno in ceramica, di solida costruzione, con superfici completamente lisce prive di angoli difficilmente accessibili nei quali si possono accumulare sporcizia; si è optato per tutti i bagni della serie di tipo sospesa.

In particolare:

Le cassette di risciacquo dei vasi del tipo in pvc da incasso, e sono dotate di doppia erogazione (3 e 9 litri) in grado di ridurre sensibilmente sprechi di acqua potabile e servite da un circuito dedicato servito dall'impianto di recupero acqua piovana (vedi paragrafo specifico).

La rubinetteria in generale è del tipo a miscelazione monocomando, con cartucce a norma CEN, che garantisce i valori di tenuta, resistenza, durata, pressione e rumorosità imposti dall'attuale normativa.

Trattandosi di sanitari di tipo sospeso sarà data particolare attenzione agli staffaggi di tutti gli apparecchi i quali dovranno essere adeguati alla tipologia della parete di sostegno, bulloni ad espansione per cemento armato, robusti telai metallici per forati o pareti più leggere (vedi elaborati grafici particolari).

Come indicato nelle tavole grafiche saranno realizzati dei servizi per disabili i quali saranno costruiti tenendo conto di tutte le indicazioni riportate nel D.P.R. 503/96, Legge 13/89 e D.M. 236/89:

lavabo: con spazio per accostamento frontale, senza colonna, sifone preferibilmente accostato o incassato e rubinetto a leva;

vaso: asse secondo le indicazioni riportate nella tavola grafica dei particolari e comunque secondo le normative vigenti; sarà completo di maniglione e/o corrimano, campanello di chiamata (escluso dalla fornitura), ecc.

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: [X]

Zona	Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore geotermica GSP 030		
Tipo sorgente fredda	Terreno non climaticamente perturbato		
Potenza termica utile in riscaldamento	44,9	kW	

Coefficiente di prestazione (COP)		5,90	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore geotermica ENX 030		
Tipo sorgente fredda	Terreno non climaticamente perturbato		
Potenza termica utile in riscaldamento		44,8	kW
Coefficiente di prestazione (COP)		5,89	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore condensata ad aria EHA 062		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento		61,6	kW
Coefficiente di prestazione (COP)		3,70	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Pompa di calore geotermica		
Tipo sorgente fredda	Terreno non climaticamente perturbato		
Potenza termica utile in riscaldamento		39,4	kW
Coefficiente di prestazione (COP)		6,24	
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	PdC Geotermica		

Tipo sorgente fredda	Acqua	
Potenza termica utile in raffrescamento	117,0	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	5,34	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	30,0	°C

Zona	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	Quantità	1
Servizio	Ventilazione	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Rendimenti noti mensili	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	8,72	kW	

Zona	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	Quantità	1
Servizio	Ventilazione	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Rendimenti noti mensili	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	7,18	kW	

Zona	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	Quantità	1
Servizio	Ventilazione	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Rendimenti noti mensili	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	3,14	kW	

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**Edificio:** *Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi*

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M11	Parete vs locale tecnico	0,472	0,553
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico	0,457	0,518
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	0,359	0,457
M15	Parete vs bussola ingresso	0,389	0,522
M16	Parete vs sottotetto 1 sp. 30 cm.	0,931	0,958
M17	Parete vs sottotetto 2 sp. 30 cm.	0,931	0,958
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	1,561	1,637
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	0,218	0,275
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	0,371	0,515
M6	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	0,210	0,264
M7	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	0,350	0,428
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1	0,394	0,413
S7	Copertura civile inclinata ingresso	0,208	0,236
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2	0,394	0,414
M1	Parete esterna sp. 30 cm.	1,409	1,490
M14	Parete esterna sp. 45 cm.	1,147	1,229
M8	Vetrata su bussola	2,664	2,878
P1	Pavimento su terreno	0,197	0,182
P4	Pavimento vs esterno	1,529	1,529
S2	Copertura civile inclinata	0,316	0,316
S4	Soffitto vs terrazzo	1,712	1,712

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
S5	Copertura locale sottotetto	0,347	0,800	Positiva
M10	Parete esterna sp. 30 cm. locale sottotetto	1,409	*	*
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.	1,657	*	*
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)	1,278	*	*
S3	Soffitto interpiano (vs vicini)	1,556	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M11	Parete vs locale tecnico	Positiva	Positiva
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico	Positiva	Positiva
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	Positiva	Positiva
M15	Parete vs bussola ingresso	Positiva	Positiva
M16	Parete vs sottotetto 1 sp. 30 cm.	Positiva	Positiva
M17	Parete vs sottotetto 2 sp. 30 cm.	Positiva	Positiva
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	Positiva	Positiva
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	Positiva	Positiva
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	Positiva	Positiva
M6	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	Positiva	Positiva
M7	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	Positiva	Positiva
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1	Positiva	Positiva
S7	Copertura civile inclinata ingresso	Positiva	Positiva
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna sp. 30 cm.	*	*
M14	Parete esterna sp. 45 cm.	*	*
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.	*	*
M8	Vetrata su bussola	*	*
P1	Pavimento su terreno	*	*
P2	Pavimento interpiano (divisorio)	*	*
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)	*	*
P4	Pavimento vs esterno	*	*
S1	Soffitto interpiano (divisorio)	*	*
S2	Copertura civile inclinata	*	*
S3	Soffitto interpiano (vs vicini)	*	*
S4	Soffitto vs terrazzo	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	470	0,012
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	472	0,035
M6	Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO	704	0,004
M7	Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA	706	0,012
S7	Copertura civile inclinata ingresso	67	0,051
M1	Parete esterna sp. 30 cm.	468	0,388
M14	Parete esterna sp. 45 cm.	702	0,129
M8	Vetrata su bussola	60	2,607
P4	Pavimento vs esterno	501	0,370
S2	Copertura civile inclinata	65	0,223

S4	Soffitto vs terrazzo	501	0,571
-----------	-----------------------------	------------	--------------

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Fin. 150x190	1,400	1,000
W11	Fin. 100x180	1,400	1,000
W14	Fin. 40x178	1,400	1,000
W16	Portafin 140x285	1,400	1,000
W17	Fin. 50x180	1,400	1,000
W18	Portafin 150x300	1,400	1,000
W19	Fin. 80x150	1,400	1,000
W2	Fin. 85x158	1,400	1,000
W20	Fin. 90x190	1,400	1,000
W21	Fin. 100x190	1,400	1,000
W23	Fin. 140x205	1,400	1,000
W24	Fin. 140x60	1,400	1,000
W25	Portafin. 100x270	1,400	1,000
W26	Portafin. 125x434	1,400	1,000
W29	Fin. 100x100	1,400	1,000
W30	Fin. 80x120	1,400	1,000
W31	Fin. 100x268	1,400	1,000
W32	Fin. 80x80	1,400	1,000
W33	Fin. sottotetto 95x95 (T)	1,400	1,000
W5	Portafin. 100x286	1,400	1,000
W6	Fin. 40x115	1,400	1,000
W8	Fin. 100x160	1,400	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	1,09	0,22
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	1,20	1,20
3	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	4,46	4,47
4	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	1,25	1,25
5	P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	0,50	0,30
6	PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	0,60	0,34

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	2013,0	2013,0	80,0
1	1635,5	1635,5	80,0
1	723,5	723,5	80,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)

Superficie disperdente S	1052,45	m ²
Valore di progetto H' _T	0,50	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)

Superficie disperdente S	474,13	m ²
Valore di progetto H' _T	0,46	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

Superficie disperdente S	207,70	m ²
Valore di progetto H' _T	0,41	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

Superficie disperdente S	368,43	m ²
Valore di progetto H' _T	0,45	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola

Superficie disperdente S	349,64	m ²
Valore di progetto H' _T	0,42	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)

Superficie disperdente S	480,56	m ²
Valore di progetto H' _T	0,44	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)

Superficie utile A _{sup utile}	718,14	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,020	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	

Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	479,57	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,017	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	115,72	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,036	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	183,95	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,025	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	181,89	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,032	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<u>PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	224,99	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,023	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<i>Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio</i>		
Valore di progetto $EP_{H,nd}$	63,57	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	50,40	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Negativa	
<i>Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio</i>		
Valore di progetto $EP_{C,nd}$	22,97	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	25,18	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
<i>Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)</i>		
Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	46,45	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	3,64	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	9,74	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,99	kWh/m ²

Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>14,61</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>75,43</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	<u>98,57</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>16,51</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	136,9	116,6	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	0,0	0,0	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	235,9	85,1	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>65,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>65,00</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>73,5</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>16123</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>52180</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>40,67</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	<u>31567</u>	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	<u>58,92</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	<u>7569</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	<u>75,43</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>52180</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>81,8</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>65,0</u>	%

Verifica (positiva / negativa)
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

Positiva

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

Trattanti di intervento di riqualificazione un edificio sottoposto al controllo dei beni culturali. D.P.R. 311 all'art. 3 "ambito di intervento" al comma 3 si cita: "... sono esclusi dall'applicazione del presente decreto le seguenti categorie di edifici . a) gli immobili ricadenti nell'ambito della disciplina della parte seconda e dell'art. 136, comma 1, lett. B) e c) del D.Lgs. 22 gennaio 2007, n. 42, recante il codice dei beni culturali e del paesaggio, nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe una alterazione inaccettabile del loro carattere o aspetto con particolare riferimento ai caratteri storici ed artistico."

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Perito Industriale</u>	<u> Davide </u>	<u> Cassutti </u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u> Periti Industriali </u>	<u> PD </u>	<u> 1019 </u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Il progettista



TIMBRO e FIRMA

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.			12 m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno DPR 412/93			2383
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averno
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averno
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averno

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	< 40 km
Velocità media del vento	3,9 m/s
Velocità massima del vento	7,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-6,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	35,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	27,1 °C
Umidità relativa	55,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

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	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,5	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m ²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,1	8,2	7,6	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

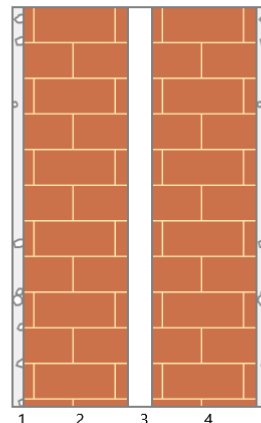
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm.*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,412	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	66,445	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	522	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	468	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,388	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,275	-
Sfasamento onda termica	-10,1	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	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm.*

Codice: *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,758**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,698**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

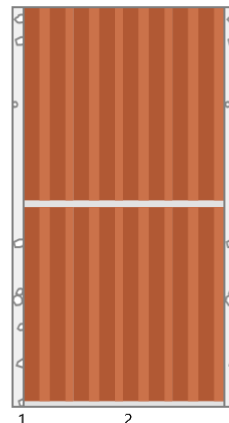
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	1,561	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	82,988	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	504	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	450	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,318	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,203	-
Sfasamento onda termica	-10,5	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	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,7200	0,347	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.*

Codice: *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,673**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,716**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

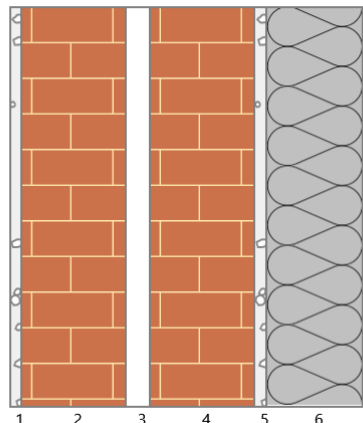
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,218	W/m ² K
Spessore	445	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	19,305	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	531	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	470	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,057	-
Sfasamento onda termica	-13,2	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	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO*

Codice: *M3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

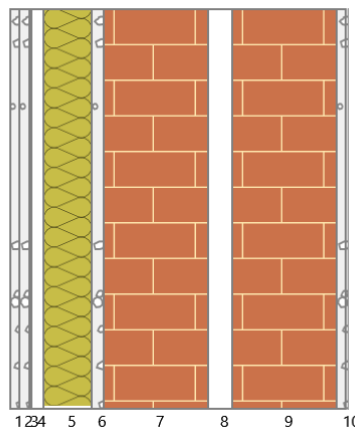
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,371	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,659	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	549	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	472	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,035	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,095	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA
INTERNA*

Codice: *M4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,758**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

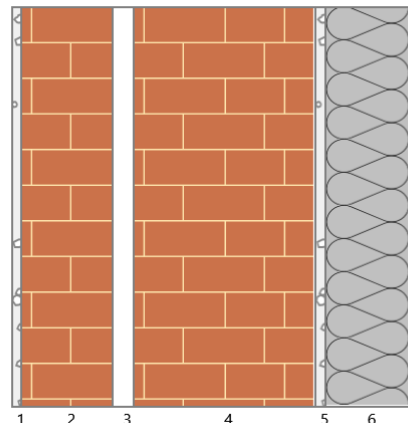
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,210	W/m ² K
Spessore	575	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	17,346	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	765	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	704	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,020	-
Sfasamento onda termica	-17,1	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	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm. con CAPPOTTO*

Codice: *M6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

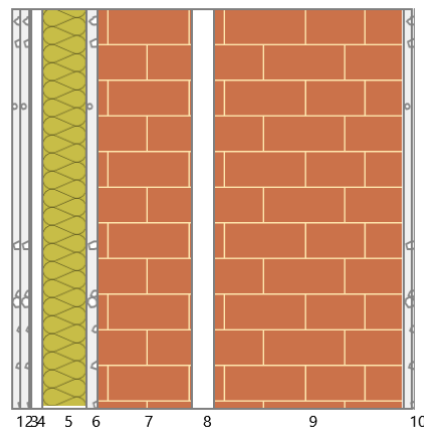
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA*

Codice: *M7*

INTERNA

Trasmittanza termica	0,350	W/m ² K
Spessore	550	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,657	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	783	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	706	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,034	-
Sfasamento onda termica	-17,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm. con RIFODERA INTERNA*

Codice: *M7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,916**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

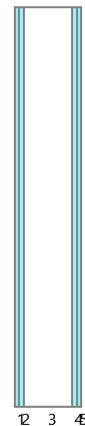
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Vetrata su bussola*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	2,674	W/m ² K
Spessore	84	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	60	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	60	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,607	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,978	-
Sfasamento onda termica	-1,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
2	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,3333	0,180	-	-	-
4	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
5	Vetro per finestre	6,00	1,0000	0,006	2500	1,00	9999999
-	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Vetrata su bussola*

Codice: *M8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Negativa
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,837
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,494
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

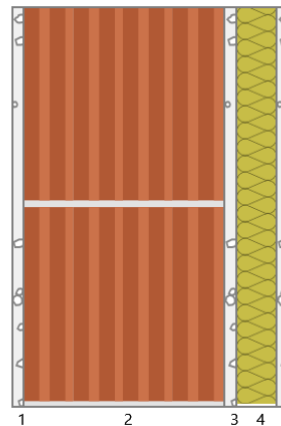
Verifica condensa interstiziale		Negativa
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	0 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Negativa
Mese con massima condensa accumulata		febbraio
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

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

Descrizione della struttura: *Parete vs locale tecnico*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica	0,472	W/m ² K
Spessore	343	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	77,369	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	519	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	454	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,039	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,084	-
Sfasamento onda termica	-12,4	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	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	250,00	0,7200	0,347	1800	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
4	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs locale tecnico*

Codice: *M11*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,673**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,894**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

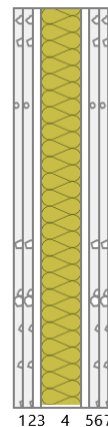
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica	0,457	W/m ² K
Spessore	120	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	350,87 7	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,426	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,932	-
Sfasamento onda termica	-2,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico*

Codice: *M12*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,673**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,897**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

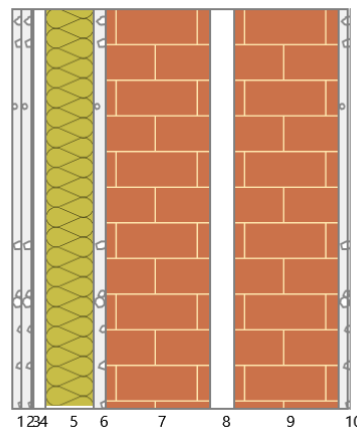
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	0,359	W/m ² K
Spessore	420	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,0	°C
Permeanza	0,659	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	549	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	472	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,022	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,061	-
Sfasamento onda termica	-13,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,03	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
7	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
9	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
10	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato*

Codice: *M13*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,673**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,917**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

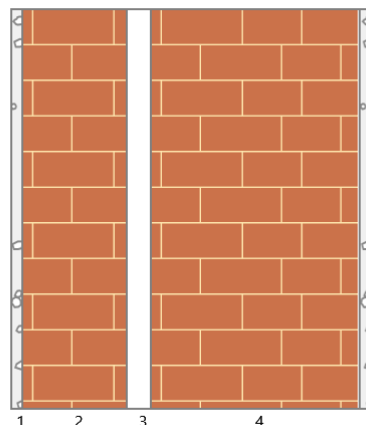
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm.*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica	1,148	W/m ² K
Spessore	450	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	47,847	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	756	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	702	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,129	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,113	-
Sfasamento onda termica	-14,3	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	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone pieno	130,00	0,8000	0,163	1800	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
4	Mattone pieno	260,00	0,8000	0,325	1800	0,84	9
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna sp. 45 cm.*

Codice: *M14*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,748**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

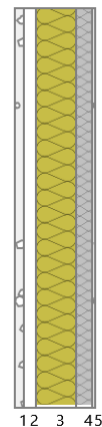
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete vs bussola ingresso*

Codice: M15

Trasmittanza termica	0,389	W/m ² K
Spessore	103	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	130,29 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	22	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,383	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,984	-
Sfasamento onda termica	-1,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	1,429	70	1,03	1
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	20,00	0,0310	0,645	20	1,45	60
5	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs bussola ingresso*

Codice: *M15*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,788**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,911**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

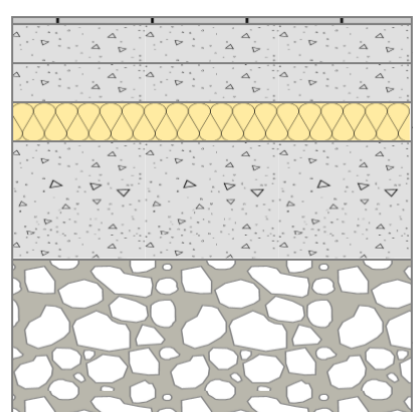
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,438	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,197	W/m ² K
Spessore	510	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	839	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	839	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,027	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,135	-
Sfasamento onda termica	-15,2	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	ISOCAL	50,00	0,1300	0,385	500	0,88	14
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	50,00	0,0360	1,389	17	1,45	60
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	200,00	1,2000	0,167	1700	1,00	5
-	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	-

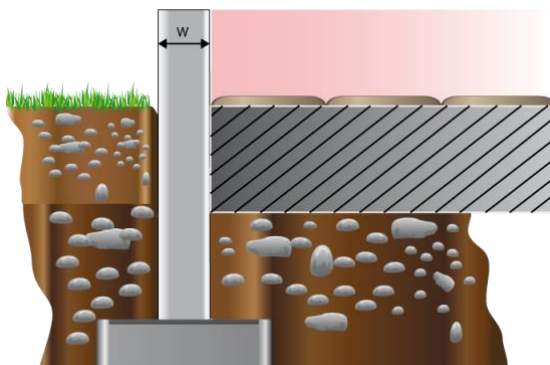
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	1124,85 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	236,63 m
Spessore pareti perimetrali esterne	290 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,719**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,894**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

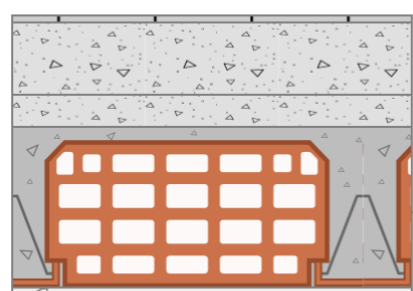
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	1,532	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	519	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	501	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,370	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,242	-
Sfasamento onda termica	-9,6	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,9000	0,100	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	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	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,659**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

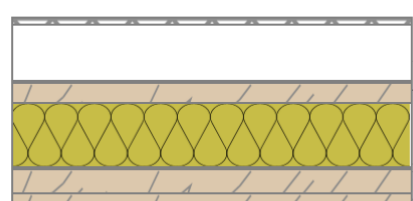
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,316	W/m ² K
Spessore	236	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	5,486	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	65	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	65	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,223	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,706	-
Sfasamento onda termica	-5,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1300 mm ² /m	70,00	-	-	-	-	-
3	Membrana traspirante (RIWEGA USB CLASSIC)	0,40	0,2200	-	210	0,92	79
4	Pannelli OSB	25,00	0,1000	-	500	1,70	70
5	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	-	110	1,03	1
6	Freno vapore (RIWEGA USB MICRO 100/20)	0,42	0,2200	-	238	1,70	47600
7	Pannelli OSB	30,00	0,1000	-	500	1,70	70
8	Legno di abete flussato perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

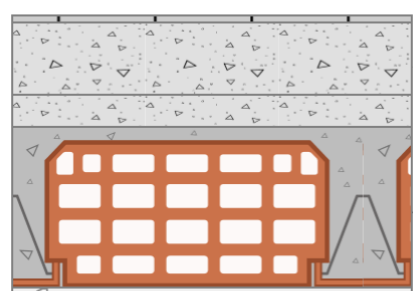
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Soffitto vs terrazzo*

Codice: S4

Trasmittanza termica	1,716	W/m ² K
Spessore	350	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	519	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	501	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,571	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,334	-
Sfasamento onda termica	-9,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	90,00	0,9000	0,100	1800	0,88	30
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,6600	0,303	1100	0,84	7
5	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs terrazzo*

Codice: *S4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)			Negativa
Mese critico			ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$		0,837
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}		0,659
Umidità relativa superficiale accettabile			80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

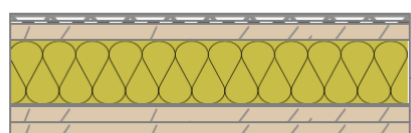
Verifica condensa interstiziale			Negativa
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	409	g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	100	g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)			Negativa
Mese con massima condensa accumulata			marzo
L'evaporazione a fine stagione è			Completa

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

Descrizione della struttura: *Copertura locale sottotetto*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	0,347	W/m ² K
Spessore	154	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	0,241	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	63	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	63	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,296	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,853	-
Sfasamento onda termica	-4,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	0,010	2000	0,84	1
2	Impermeabilizzazione in cartone catramato	4,00	0,5000	0,008	1600	1,00	188000
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	2,222	110	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,3300	0,001	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura locale sottotetto*

Codice: *S5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,837
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,918
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

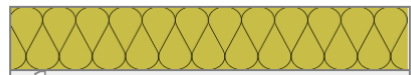
Verifica condensa interstiziale		Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	17 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		marzo
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

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

Descrizione della struttura: *Controsoffitto vs sottotetto 1*

Codice: S6

Trasmittanza termica	0,394	W/m ² K
Spessore	93	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,2	°C
Permeanza	975,610	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	14	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,391	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,992	-
Sfasamento onda termica	-0,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Controsoffitto vs sottotetto 1*

Codice: *S6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,774**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,912**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

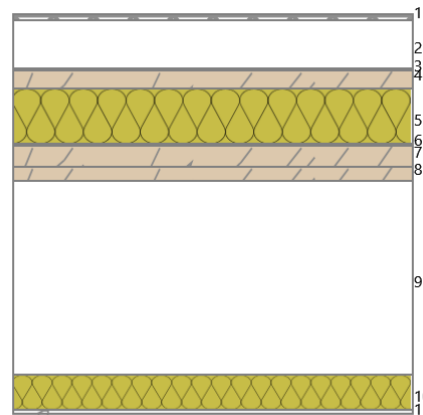
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata ingresso*

Codice: *S7*

Trasmittanza termica	0,208	W/m ² K
Spessore	578	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	5,459	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	79	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	67	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,051	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,246	-
Sfasamento onda termica	-9,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Copertura in tegole di argilla	10,00	0,9900	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=1300 mm ² /m	70,00	-	-	-	-	-
3	Membrana traspirante (RIWEGA USB CLASSIC)	0,40	0,2200	-	210	0,92	79
4	Pannelli OSB	25,00	0,1000	-	500	1,70	70
5	Pannello in lana di roccia a doppia densità	80,00	0,0360	-	110	1,03	1
6	Freno vapore (RIWEGA USB MICRO 100/20)	0,42	0,2200	-	238	1,70	47600
7	Pannelli OSB	30,00	0,1000	-	500	1,70	70
8	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	625
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	280,00	1,7500	-	-	-	-
10	Pannello in lana di roccia	50,00	0,0350	-	40	1,03	1
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	-	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata ingresso*

Codice: *S7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,837**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

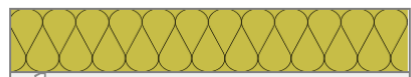
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Controsoffitto vs sottotetto 2*

Codice: S8

Trasmittanza termica	0,394	W/m ² K
Spessore	93	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,4	°C
Permeanza	975,610	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	14	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,391	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,992	-
Sfasamento onda termica	-0,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Controsoffitto vs sottotetto 2*

Codice: *S8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,772**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,912**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

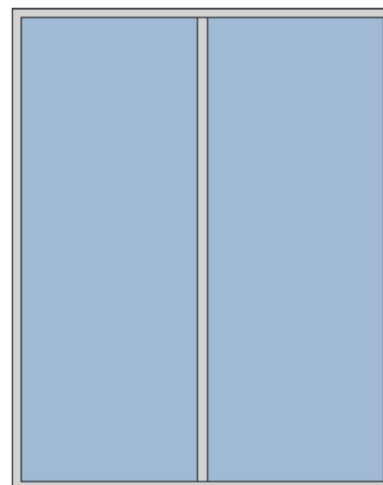
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 150x190*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,850	m ²
Area vetro	A_g	2,553	m ²
Area telaio	A_f	0,297	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	10,110	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,538	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,80	m

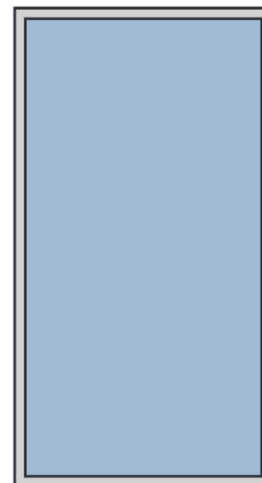
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 85x158*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza H		158,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,343	m ²
Area vetro	A_g	1,178	m ²
Area telaio	A_f	0,165	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	4,580	m
Perimetro telaio	L_f	4,860	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,610	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,86	m

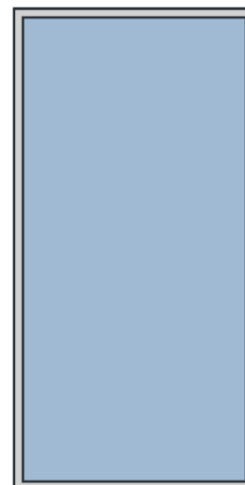
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 95x190*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,805	m ²
Area vetro	A_g	1,610	m ²
Area telaio	A_f	0,195	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	5,420	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,583	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,70	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 90x285*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		285,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,565	m ²
Area vetro	A_g	2,307	m ²
Area telaio	A_f	0,258	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	7,220	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,569	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 100x286*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		286,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,860	m ²
Area vetro	A_g	2,595	m ²
Area telaio	A_f	0,265	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	7,440	m
Perimetro telaio	L_f	7,720	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,556	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,72	m

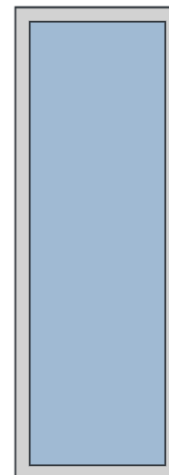
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 40x115*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza H		115,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,460	m ²
Area vetro	A_g	0,356	m ²
Area telaio	A_f	0,104	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	2,820	m
Perimetro telaio	L_f	3,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,790	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,10	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 85x147 con sopra luce*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		188,0	cm
Altezza sopra luce		46,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,106	m ²
Area vetro	A_g	1,826	m ²
Area telaio	A_f	0,280	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	7,720	m
Perimetro telaio	L_f	6,480	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,578	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,48	m

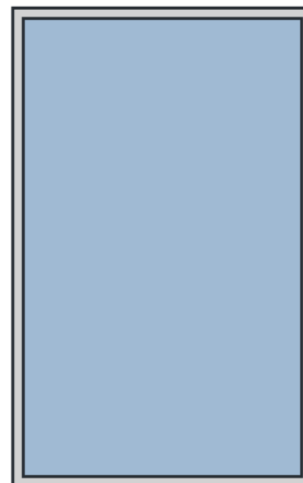
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x160*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,600	m ²
Area vetro	A_g	1,423	m ²
Area telaio	A_f	0,177	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	4,920	m
Perimetro telaio	L_f	5,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,588	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,20	m

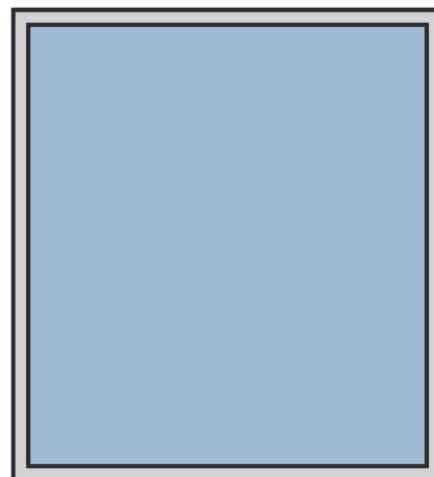
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x110*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		110,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,100	m ²
Area vetro	A_g	0,958	m ²
Area telaio	A_f	0,142	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	3,920	m
Perimetro telaio	L_f	4,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,621	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x195*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		195,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,950	m ²
Area vetro	A_g	1,748	m ²
Area telaio	A_f	0,202	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	5,620	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,575	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,90	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x180*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		180,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,800	m ²
Area vetro	A_g	1,609	m ²
Area telaio	A_f	0,191	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	5,320	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,580	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

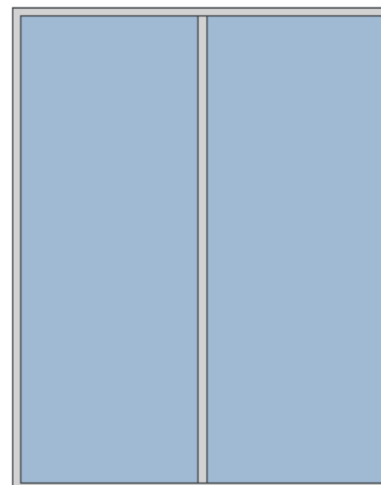
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 165x210*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		165,0	cm
Altezza H		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,465	m ²
Area vetro	A_g	3,136	m ²
Area telaio	A_f	0,329	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	11,210	m
Perimetro telaio	L_f	7,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,525	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,50	m

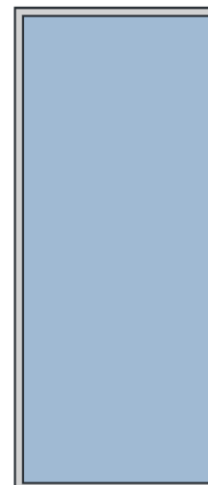
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 90x210*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,890	m ²
Area vetro	A_g	1,685	m ²
Area telaio	A_f	0,205	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	5,720	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,584	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 40x178*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		40,0	cm
Altezza H		178,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,712	m ²
Area vetro	A_g	0,564	m ²
Area telaio	A_f	0,148	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	4,080	m
Perimetro telaio	L_f	4,360	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,755	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,36	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 80x210*

Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,680	m ²
Area vetro	A_g	1,482	m ²
Area telaio	A_f	0,198	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	5,520	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,600	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	m

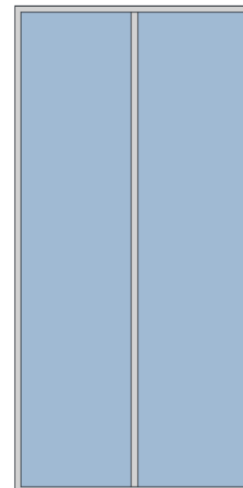
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin 140x285*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		285,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,990	m ²
Area vetro	A_g	3,600	m ²
Area telaio	A_f	0,390	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	13,710	m
Perimetro telaio	L_f	8,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,523	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 50x180*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza H		180,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,900	m ²
Area vetro	A_g	0,744	m ²
Area telaio	A_f	0,156	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	4,320	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,696	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,60	m

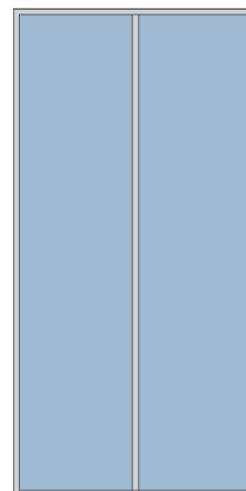
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin 150x300*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	4,087	m ²
Area telaio	A_f	0,413	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	14,510	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,516	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,00	m

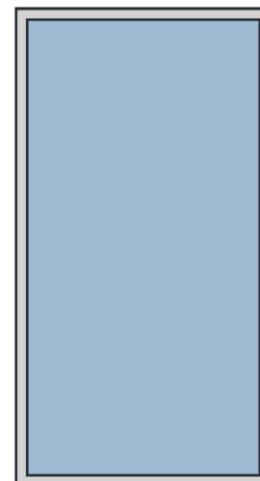
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 80x150*

Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,200	m ²
Area vetro	A_g	1,044	m ²
Area telaio	A_f	0,156	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	4,320	m
Perimetro telaio	L_f	4,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,622	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,60	m

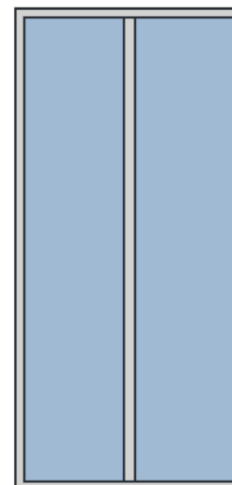
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 90x190*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,710	m ²
Area vetro	A_g	1,455	m ²
Area telaio	A_f	0,255	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	8,910	m
Perimetro telaio	L_f	5,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,590	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,60	m

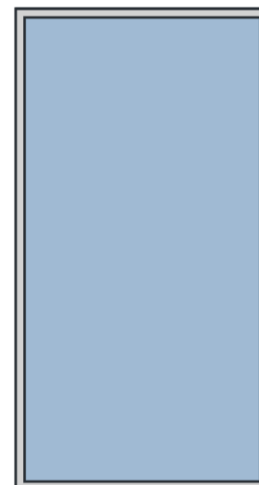
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x190*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,900	m ²
Area vetro	A_g	1,702	m ²
Area telaio	A_f	0,198	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	5,520	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,577	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x290*

Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		290,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,900	m ²
Area vetro	A_g	2,632	m ²
Area telaio	A_f	0,268	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	7,520	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,556	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,80	m

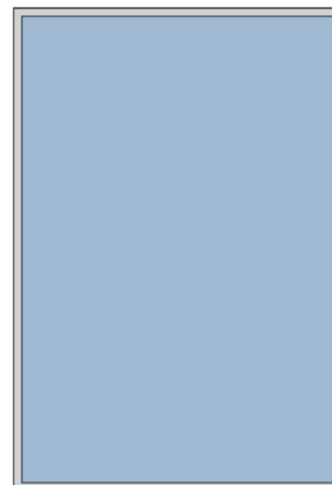
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 140x205*

Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		205,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,870	m ²
Area vetro	A_g	2,633	m ²
Area telaio	A_f	0,237	m ²
Fattore di forma	F_f	0,92	-
Perimetro vetro	L_g	6,620	m
Perimetro telaio	L_f	6,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,539	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,90	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 140x60*

Codice: *W24*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza H		60,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,840	m ²
Area vetro	A_g	0,705	m ²
Area telaio	A_f	0,135	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	3,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,676	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 100x270*

Codice: *W25*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,700	m ²
Area vetro	A_g	2,446	m ²
Area telaio	A_f	0,254	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	7,120	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,559	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. 125x434*

Codice: *W26*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		125,0	cm
Altezza H		434,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	5,425	m ²
Area vetro	A_g	5,039	m ²
Area telaio	A_f	0,386	m ²
Fattore di forma	F_f	0,93	-
Perimetro vetro	L_g	10,900	m
Perimetro telaio	L_f	11,180	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,519	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W - Parete con rifodera interna - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		11,18	m



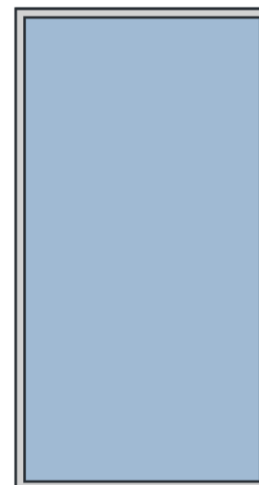
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Portafin. sottotetto 100x190*

Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,900	m ²
Area vetro	A_g	1,702	m ²
Area telaio	A_f	0,198	m ²
Fattore di forma	F_f	0,90	-
Perimetro vetro	L_g	5,520	m
Perimetro telaio	L_f	5,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,577	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Ψ	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. sottotetto 95x95*

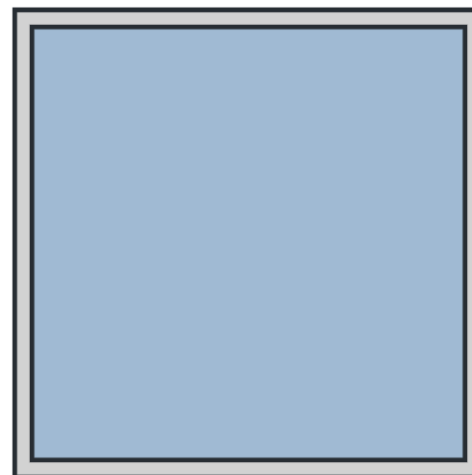
Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,902	m ²
Area vetro	A_g	0,774	m ²
Area telaio	A_f	0,128	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,644	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x100*

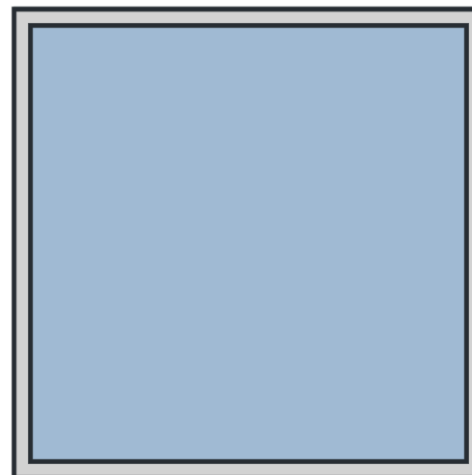
Codice: *W29*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		100,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,000	m ²
Area vetro	A_g	0,865	m ²
Area telaio	A_f	0,135	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,632	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

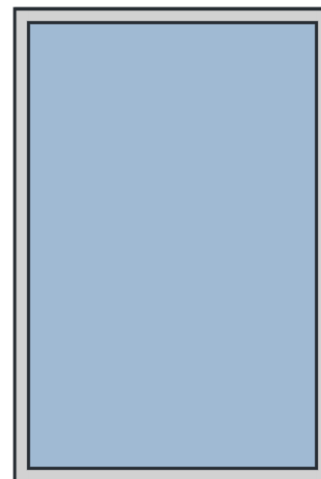
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 80x120*

Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		120,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,960	m ²
Area vetro	A_g	0,825	m ²
Area telaio	A_f	0,135	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,720	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,641	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 100x268*

Codice: *W31*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		268,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	2,680	m ²
Area vetro	A_g	2,427	m ²
Area telaio	A_f	0,253	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	7,080	m
Perimetro telaio	L_f	7,360	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,559	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,36	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. 80x80*

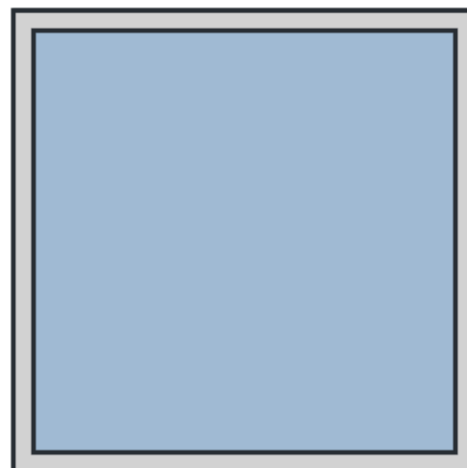
Codice: *W32*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,350	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza H		80,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,533	m ²
Area telaio	A_f	0,107	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	2,920	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,690	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Fin. sottotetto 95x95 (T)*

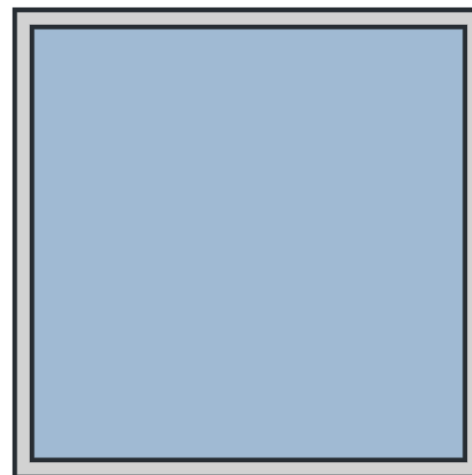
Codice: *W33*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,400	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,57	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,57	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,375	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza H		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	0,902	m ²
Area vetro	A_g	0,774	m ²
Area telaio	A_f	0,128	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	3,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,644	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	27 W	- Parete con rifodera interna - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,058	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,80	m

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Padova	
Provincia	Padova	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,0	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1904,31	m ²
Superficie esterna lorda	4257,34	m ²
Volume netto	6603,37	m ³
Volume lordo	8848,65	m ³
Rapporto S/V	0,48	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Magazzino	20,0	0,82	594	266	77	937	937
2	Lettura1	20,0	1,20	3086	1304	1075	5466	5466
3	Magazzino	20,0	0,68	1178	204	59	1441	1441
4	Ingr. guardaroba	20,0	0,50	453	522	206	1181	1181
5	Ufficio	20,0	0,68	658	781	227	1667	1667
6	Ufficio	20,0	0,68	962	740	216	1918	1918
7	Corridoio	20,0	0,50	808	975	386	2168	2168
8	Sala Riunioni	20,0	2,47	1736	590	236	2563	2563
9	Servizi	20,0	1,00	868	209	207	1285	1285
10	Vano scala	20,0	0,68	837	427	124	1388	1388
11	Sala prove musica	20,0	0,75	957	814	237	2009	2009
13	Buvette	20,0	0,75	1443	578	168	2190	2190
14	Ufficio	20,0	0,75	657	405	118	1180	1180
15	Servizi	20,0	8,00	1595	7544	207	9346	9346
17	Gruppo	20,0	0,30	5591	1746	763	8101	8101

Totale: **21424 17105 4309 42838 42838**

Zona 2 - PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Esposizioni Polivalente	20,0	1,20	1097	1885	621	3603	3603
2	Esposizioni-Laboratorio	20,0	1,20	882	853	281	2015	2015
3	Esposizioni-Laboratorio	20,0	1,20	670	850	280	1800	1800
4	Esposizioni	20,0	1,20	391	674	222	1287	1287
5	Ex Cappella	20,0	1,08	1008	285	96	1388	1388
6	Esposizioni	20,0	1,20	4695	4177	1377	10250	10250

Totale: **8742 8723 2877 20343 20343**

Zona 3 - SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala Conferenze	20,0	5,03	2179	7087	620	9886	9886
8	Vano scala	20,0	0,25	188	95	75	357	357

Totale: **2367 7182 694 10242 10242**

Zona 4 - P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Biblioteca	20,0	1,25	4659	3135	1104	8897	8897

Totale: **4659 3135 1104 8897 8897**

Zona 5 - P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Laboratorio Lingue	20,0	0,50	1227	663	290	2179	2179
2	Laboratorio musica	20,0	0,50	1140	533	233	1905	1905
3	Servizi	20,0	0,50	701	522	228	1450	1450
4	Vano scala PP	20,0	0,50	262	169	74	505	505
5	Corridoio	20,0	0,50	611	610	267	1489	1489
Totale:				3940	2497	1091	7528	7528

Zona 6 - PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV) fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Formazione-Ingresso-Segreteria	20,0	0,50	255	430	189	874	874
2	Locale fotocopie	20,0	0,50	222	145	64	431	431
3	Ufficio 2	20,0	0,50	459	217	96	772	772
4	Ufficio 2	20,0	0,50	498	246	108	853	853
5	Spogliatoio Donne	20,0	0,50	213	84	37	334	334
6	Spogliatoio Uomini	20,0	0,50	58	92	40	191	191
7	Aula formazione	20,0	0,50	1811	840	369	3020	3020
8	Cucina	20,0	0,75	799	926	270	1995	1995
9	Magazzino	20,0	0,75	936	290	85	1311	1311
10	Lavaggio	20,0	1,00	511	421	93	1025	1025
Totale:				5762	3692	1350	10804	10804
Totale Edificio:				46893	42334	11426	100653	100653

Legenda simboli

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

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	3668,92	2689,86	718,19	853,15	1739,97	0,47
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	2350,20	1683,52	479,57	559,45	1094,53	0,47
3	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	468,56	368,88	115,72	133,40	224,21	0,48
4	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	713,06	579,44	183,95	208,65	368,43	0,52
5	P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	737,58	572,95	181,89	215,83	349,64	0,47
6	PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	910,31	708,72	224,99	266,37	480,56	0,53

Totale: **8848,65** **6603,37** **1904,31** **2236,85** **4257,34** **0,48**

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	PIANO TERRA E PRIMO (IMP. FC)	21424	17105	4309	42838	42838
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	8742	8723	2877	20343	20343
3	SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	2367	7182	694	10242	10242
4	P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola	4659	3135	1104	8897	8897
5	P.1° LABORATORI E LOC. ANNESSI (IMP. FC) - scuola	3940	2497	1091	7528	7528
6	PIANO PRIMO FORMAZIONE CUCINA (IMP. VRV)	5762	3692	1350	10804	10804

Totale: **46893** **42334** **11426** **100653** **100653**

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ _{hl}	Potenza totale dispersa
Φ _{hl sic}	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)

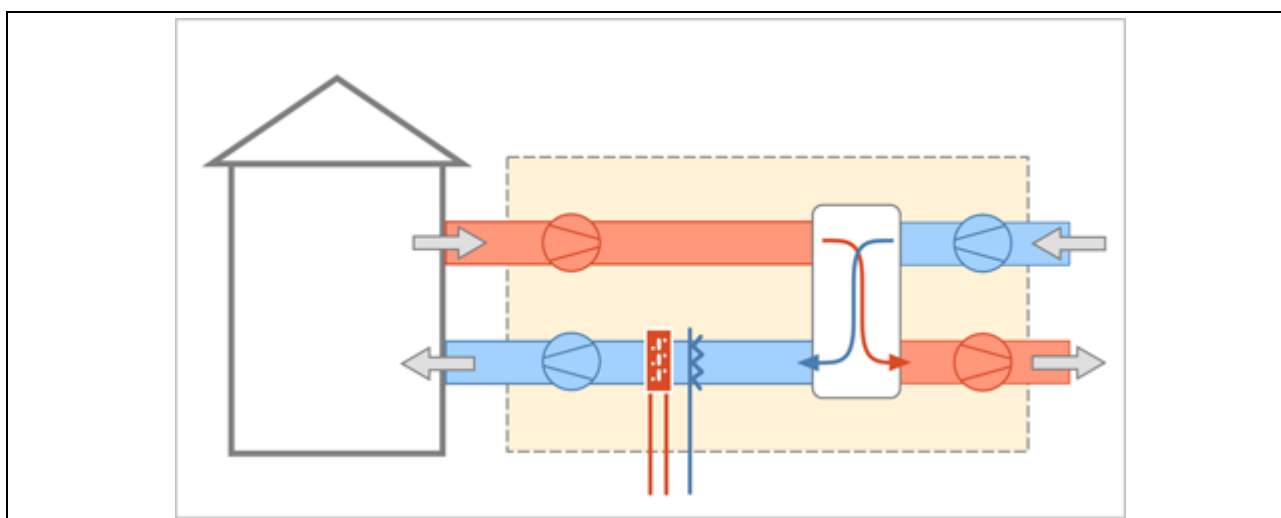
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria, Umidificazione



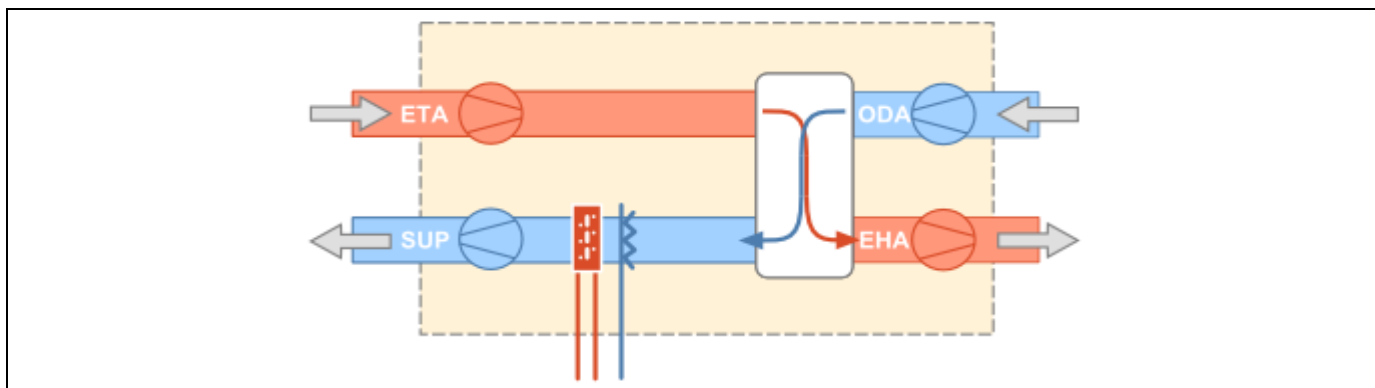
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
2	1	Esposizioni Polivalente	Estrazione + Immissione	434,91	434,91	434,91
2	2	Esposizioni-Laboratorio	Estrazione + Immissione	196,77	196,77	196,77
2	3	Esposizioni-Laboratorio	Estrazione + Immissione	196,10	196,10	196,10
2	4	Esposizioni	Estrazione + Immissione	155,57	155,57	155,57
2	5	Ex Cappella	Estrazione + Immissione	65,66	65,66	65,66
2	6	Esposizioni	Estrazione + Immissione	963,98	963,98	963,98
Totale				2012,99	2012,99	2012,99

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2012,99	m ³ /h

Umidificazione

Produzione di vapore interna:

Zona	Descrizione	Dpr 412/93	m _{vap} [g/h]
2	PIANO TERRA ZONA ESPOSITIVA (ARIA PRIMARIA+FC)	E.4 (2)	7673,12

Caratteristiche umidificazione:

Tipologia di umidificazione **Adiabatica**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Ventilazione**
 Tipo di generatore **Rendimento di generazione mensile noto**
 Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **8,72** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 3 : SALA RIUNIONI (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

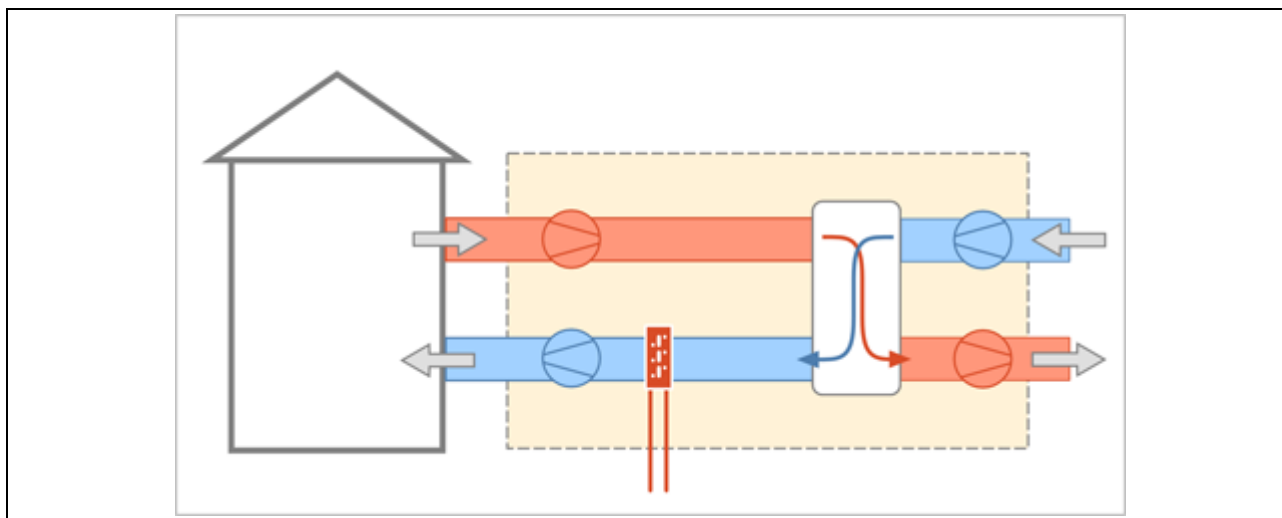
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



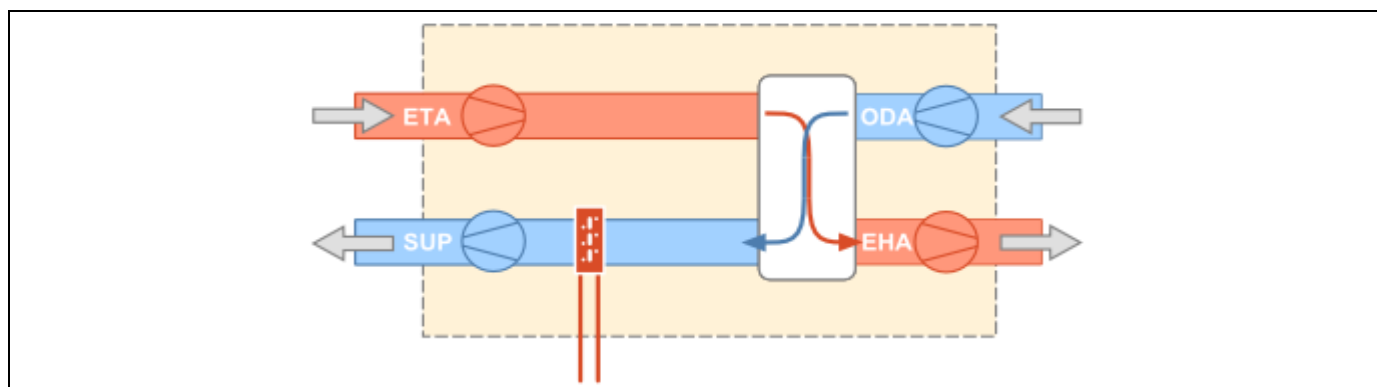
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
3	1	Sala Conferenze	Estrazione + Immissione	1635,48	1635,48	1635,48
Totale				1635,48	1635,48	1635,48

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	1635,48	m ³ /h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Ventilazione
Tipo di generatore	Rendimento di generazione mensile noto
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **7,18** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$ 0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$ 1,950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p 2,420 -
Fattore di emissione di CO ₂	0,4600 kgCO ₂ /kWh

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 4 : P.1 BIBLIOTECA (IMP. TUTT'ARIA) - scuola

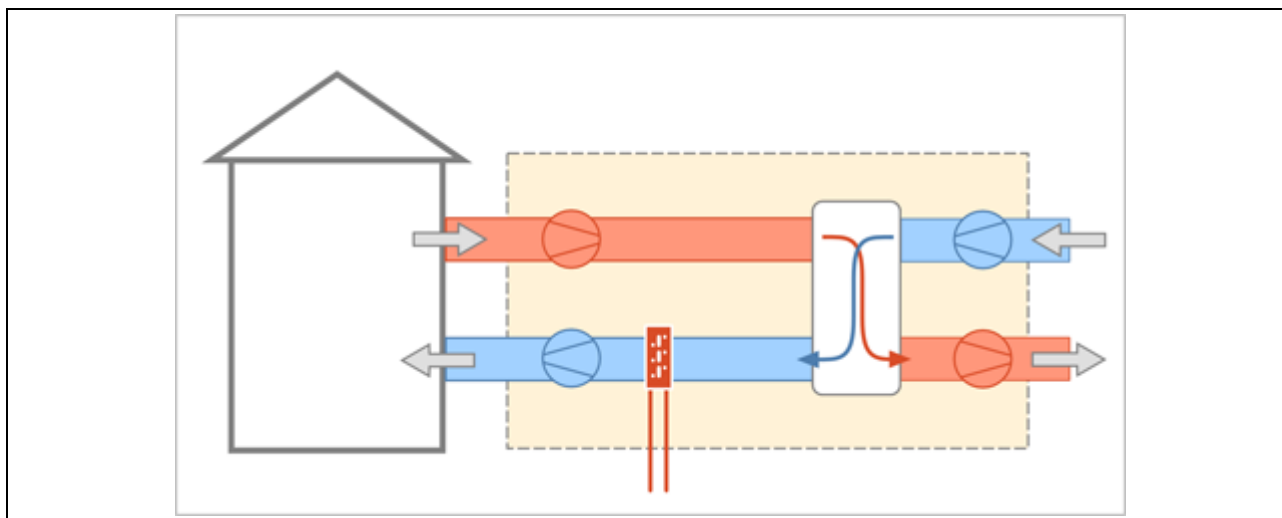
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



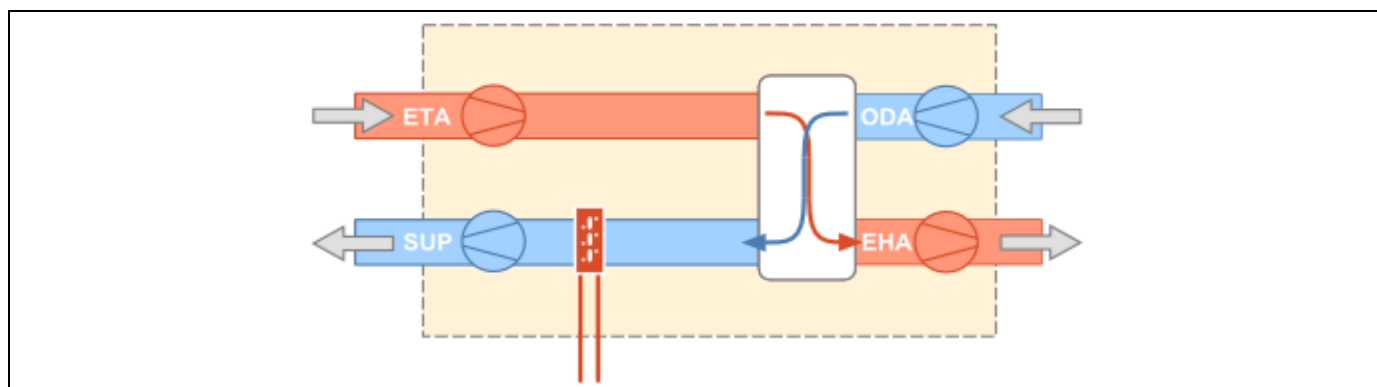
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,40	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,80	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
4	1	Biblioteca	Estrazione + Immissione	723,48	723,48	723,48
Totale				723,48	723,48	723,48

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	200	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	723,48	m ³ /h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Ventilazione
Tipo di generatore	Rendimento di generazione mensile noto
Metodo di calcolo	-

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **3,14** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$ 0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$ 1,950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p 2,420 -
Fattore di emissione di CO ₂	0,4600 kgCO ₂ /kWh

Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi**Modalità di funzionamento****Impianto a ventilconvettori**Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,7	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,3	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	325,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	81,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	694,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	136,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	634,7	325,5	81,7
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito**Impianto a ventilconvettori**Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	62574 W
Fabbisogni elettrici	525 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C

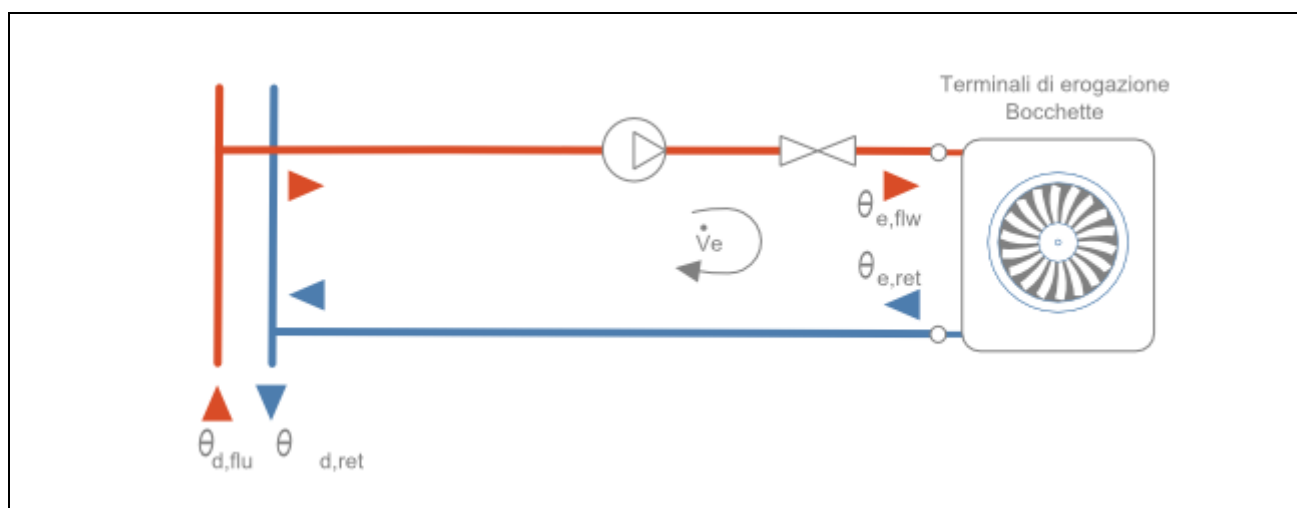
Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani -
 Fattore di correzione **0,69**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %
 Fabbisogni elettrici **950** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **UTA con batteria e valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **20,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
 Portata nominale **5923,53** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**
 Temperatura di mandata massima **60,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	21,0	31,0	20,0
novembre	30	23,7	33,7	20,0
dicembre	31	26,5	36,5	20,0
gennaio	31	27,8	37,8	20,0
febbraio	28	26,7	36,7	20,0
marzo	31	22,6	32,6	20,0
aprile	15	20,8	30,8	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuniCaratteristiche sottosistema di accumulo:

- Dispersione termica **3,960** W/K
 Ambiente di installazione --
 Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,0	8,6	13,6	17,8	23,9	27,3	28,7	28,7	23,6	18,9	13,3	9,8

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,5	31,0	20,0
novembre	30	26,9	33,7	20,0
dicembre	31	28,2	36,5	20,0
gennaio	31	28,9	37,8	20,0
febbraio	28	28,4	36,7	20,0
marzo	31	26,3	32,6	20,0
aprile	15	25,4	30,8	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

- Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore geotermica GSP 030**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Terreno non climaticamente perturbato**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-3,0** °C

massima **20,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **13,5** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	4,22	3,37	2,64
0	4,72	3,77	2,95
5	5,28	4,22	3,30
10	5,90	4,73	3,69

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	29,41	28,01	26,71
0	33,80	32,20	30,70
5	38,90	36,80	34,70
10	44,90	42,20	39,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	6,97	8,31	10,12
0	7,16	8,54	10,41
5	7,37	8,72	10,52
10	7,61	8,92	10,68

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **44,90** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	28,5	31,0	26,0
novembre	30	31,2	33,7	28,7
dicembre	31	34,0	36,5	31,5
gennaio	31	35,3	37,8	32,8
febbraio	28	34,2	36,7	31,7
marzo	31	30,1	32,6	27,6
aprile	15	28,3	30,8	25,8

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore geotermica ENX 030**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Terreno non climaticamente perturbato**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-3,0** °C
 massima **20,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **13,5** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	4,20	3,36	2,63
0	4,71	3,77	2,95
5	5,28	4,23	3,29
10	5,89	4,73	3,69

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	29,41	28,01	26,62
0	33,80	32,20	30,60
5	38,90	36,90	34,70
10	44,80	42,20	39,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-5	7,00	8,34	10,12
0	7,18	8,54	10,37
5	7,37	8,72	10,55
10	7,61	8,92	10,68

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **44,80** kW
 Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

Generatore 3 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Pompa di calore condensata ad aria EHA 062**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-15,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **60,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,71	2,21	1,79

2	3,30	2,67	2,12
7	3,70	3,02	2,37
12	4,15	3,42	2,64

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	42,70	42,50	42,50
2	53,60	52,40	50,70
7	61,60	60,10	57,20
12	70,40	69,50	64,60

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	15,76	19,23	23,74
2	16,24	19,63	23,92
7	16,65	19,90	24,14
12	16,96	20,32	24,47

Fattori correttivi della pompa di calore:Fattore di correzione C_c **0,10** -Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** WTemperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**Potenza utile del generatore **70,40** kWSalto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0

aprile	15	0,0	0,0	0,0
--------	----	-----	-----	-----

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
- $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **Pompa di calore geotermica**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Terreno non climaticamente perturbato**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-10,0** °C
 massima **20,0** °C
 Temperatura della sorgente fredda **13,5** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **55,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
-5	2,62	-	-
0	2,95	-	-
5	3,29	-	-
10	3,69	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
-5	26,62	-	-
0	30,60	-	-
5	34,70	-	-
10	39,40	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
-5	10,16	-	-
0	10,37	-	-
5	10,55	-	-

10	10,68	-	-
----	--------------	---	---

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	204	443	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	182	400	0	0	0
marzo	31	0	0	0	182	438	0	0	0
aprile	30	0	0	0	160	420	0	0	0
maggio	31	0	0	0	142	429	0	0	0
giugno	30	0	0	0	124	412	0	0	0
luglio	31	0	0	0	123	425	0	0	0
agosto	31	0	0	0	123	425	0	0	0
settembre	30	0	0	0	138	415	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	161	433	0	0	0
novembre	30	0	0	0	178	424	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	197	442	0	0	0
TOTALI	365	0	0	0	1916	5107	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 Q_{W,sys,out} Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 Q_{W,sys,out,rec} Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
 Q_{W,sys,out,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 Q_{W,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
 Q_{W,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione

$Q_{W,ric,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 $Q_{W,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{W,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	0,0	0,0	-	-	23,6	19,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	-	-	23,4	18,9	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	-	-	21,3	17,2	0,0	0,0
aprile	30	0,0	0,0	-	-	19,6	15,8	0,0	0,0
maggio	31	0,0	0,0	-	-	16,9	13,7	0,0	0,0
giugno	30	0,0	0,0	-	-	15,5	12,5	0,0	0,0
luglio	31	0,0	0,0	-	-	14,8	12,0	0,0	0,0
agosto	31	0,0	0,0	-	-	14,8	12,0	0,0	0,0
settembre	30	0,0	0,0	-	-	17,1	13,8	0,0	0,0
ottobre	31	0,0	0,0	-	-	19,1	15,4	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	-	-	21,5	17,3	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	-	-	22,9	18,5	0,0	0,0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 $\eta_{W,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{W,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{W,ric}$ Rendimento mensile della rete di ricircolo
 $\eta_{W,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{W,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{W,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{W,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{W,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	204	443	46,1	23,6	19,0	0
febbraio	28	182	400	45,6	23,4	18,9	0
marzo	31	182	438	41,6	21,3	17,2	0
aprile	30	160	420	38,2	19,6	15,8	0
maggio	31	142	429	33,1	16,9	13,7	0
giugno	30	124	412	30,1	15,5	12,5	0
luglio	31	123	425	28,9	14,8	12,0	0
agosto	31	123	425	28,9	14,8	12,0	0
settembre	30	138	415	33,3	17,1	13,8	0
ottobre	31	161	433	37,2	19,1	15,4	0
novembre	30	178	424	41,8	21,5	17,3	0
dicembre	31	197	442	44,7	22,9	18,5	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,006	0,46	42,75
febbraio	28	0,006	0,46	42,75
marzo	31	0,006	0,42	42,75
aprile	30	0,005	0,38	42,75
maggio	31	0,004	0,33	42,75
giugno	30	0,004	0,30	42,75

luglio	31	0,004	0,29	42,75
agosto	31	0,004	0,29	42,75
settembre	30	0,004	0,33	42,75
ottobre	31	0,005	0,37	42,75
novembre	30	0,006	0,42	42,75
dicembre	31	0,006	0,45	42,75

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
PU_m	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	443	443	618	893
febbraio	28	400	400	411	699
marzo	31	438	438	109	518
aprile	30	420	420	0	420
maggio	31	429	429	0	429
giugno	30	412	412	0	412
luglio	31	425	425	0	425
agosto	31	425	425	0	425
settembre	30	415	415	0	415
ottobre	31	433	433	231	602
novembre	30	424	424	528	809
dicembre	31	442	442	598	877
TOTALI	365	5107	5107	2496	6925

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1887	2571	3766	5126	6591	7256	7393	6503	5129	2503	1656	1798

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	2496 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	6925 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	0,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		1280 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	94,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	99,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	534,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	196,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	158,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	5652,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	235,9	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
 Fabbisogni elettrici **2500** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
 Caratteristiche **Regolazione ON-OFF**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **4,424** W/K
 Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
 Ambiente di installazione **Interno**
 Temperatura ambiente installazione **26,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**
 Marca/Serie/Modello **PdC Geotermica**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **117,00** kW

Sorgente unità esterna **Acqua**

Temperatura acqua in ingresso al condensatore **30,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**

Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	5,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore

EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Salto termico condensatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW

Percentuale di glicole **10,0** %

Assenza della valvola pressostatica o termostatica

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C

Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW

Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **800** W

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Restauro e riqualificazione dell'istituto ex Configliachi

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **52180** kWh/anno
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **60734** kWh/anno
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **73,5** %

Energia elettrica da rete **16124** kWh/anno
 Energia elettrica prodotta e non consumata **7569** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1887
Febbraio	2571
Marzo	3766
Aprile	5126
Maggio	6591
Giugno	7256
Luglio	7393
Agosto	6503
Settembre	5129
Ottobre	2503
Novembre	1656
Dicembre	1798
TOTALI	52180

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico lato EST**

Modulo utilizzato **Moduli fotovoltaici da 415 Wp**
 Numero di moduli **46**
 Potenza di picco totale **19090** Wp
 Superficie utile totale **88,32** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **415** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,89** -
 Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-78,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **22,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,8	796
febbraio	65,9	1120
marzo	100,0	1699
aprile	138,9	2360
maggio	181,4	3082
giugno	201,0	3414
luglio	204,2	3470
agosto	177,5	3016
settembre	137,2	2331
ottobre	65,8	1118
novembre	42,0	714
dicembre	43,9	746
TOTALI	1404,7	23866

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico lato SUD**

Modulo utilizzato **Moduli fotovoltaici da 415 Wp**
 Numero di moduli **28**
 Potenza di picco totale **11620** Wp
 Superficie utile totale **53,76** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **415** Wp
 Superficie utile A_{pv} **1,92** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} **0,89** -
 Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **12,0** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **22,0** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,20**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	65,4	676
febbraio	83,9	867
marzo	114,2	1181
aprile	148,3	1534
maggio	183,9	1902
giugno	199,2	2060
luglio	204,3	2112
agosto	185,0	1913
settembre	153,0	1583

ottobre	77,5	801
novembre	55,1	569
dicembre	64,1	663
TOTALI	1533,8	15862

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Descrizione sottocampo: ***Impianto fotovoltaico lato EST***

Modulo utilizzato ***Moduli fotovoltaici da 415 Wp***
 Numero di moduli ***24***
 Potenza di picco totale ***9960*** Wp
 Superficie utile totale ***40,80*** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} ***415*** Wp
 Superficie utile A_{pv} ***1,70*** m²
 Fattore di efficienza f_{pv} ***0,89*** -
 Efficienza nominale ***0,24*** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ ***-78,0*** °
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β ***22,0*** °
 Coefficiente di riflettanza (albedo) ***0,20***

Ombreggiamento ***(nessuno)***

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

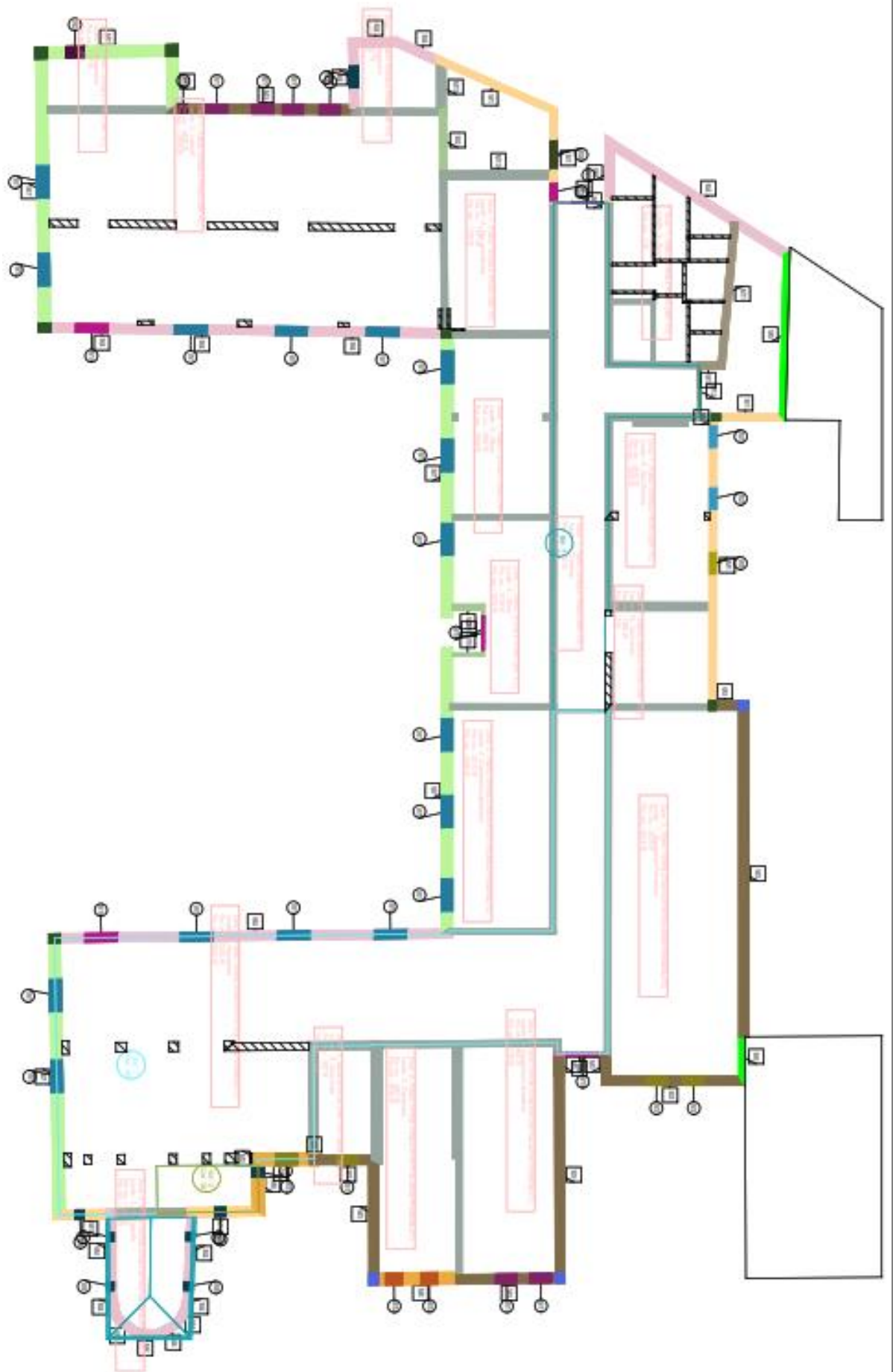
Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,8	415
febbraio	65,9	584
marzo	100,0	886
aprile	138,9	1231
maggio	181,4	1608
giugno	201,0	1781
luglio	204,2	1810
agosto	177,5	1574
settembre	137,2	1216
ottobre	65,8	583
novembre	42,0	373
dicembre	43,9	389
TOTALI	<i>1404,7</i>	<i>12452</i>

Legenda simboli

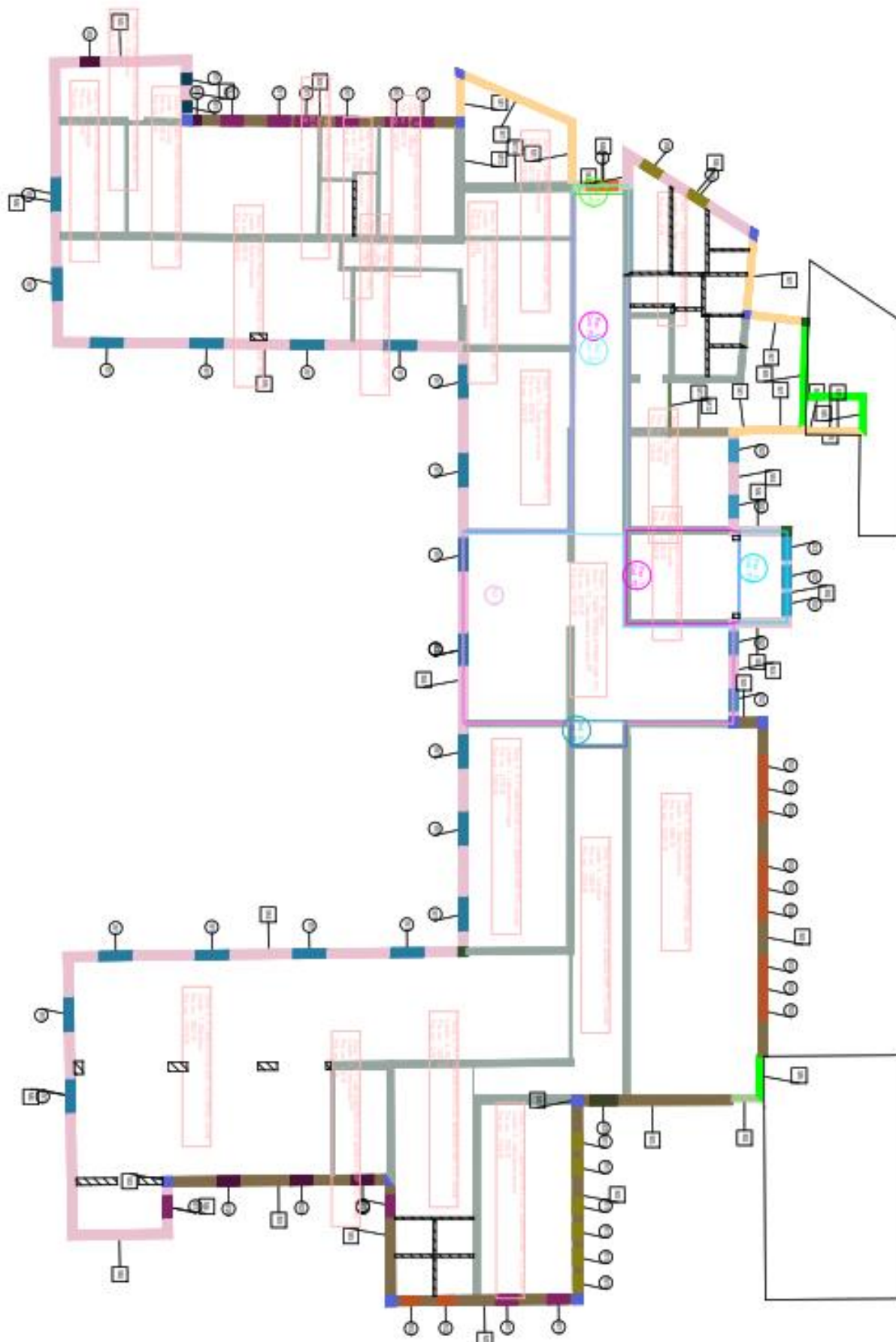
E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Strutture			
Codice	Descrizione	Tipo	U [W/m²K]
M1	Parete esterna sp. 30 cm.	T	1.409
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.	U	1.561
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO	T	0.216
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA	T	0.371
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.	N	1.561
M11	Parete vs locale tecnico	U	0.472
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico	U	0.457
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato	U	0.359
P2	Pavimento interpiano (divisorio)	D	1.276
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)	N	1.276
P4	Pavimento vs esterno	T	1.529
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1	U	0.394
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2	U	0.394
W1	Fin. 150x190	T	1.400
W2	Fin. 85x158	T	1.400
W8	Fin. 100x160	T	1.400
W11	Fin. 100x180	T	1.400
W14	Fin. 40x178	T	1.400
W16	Portafin. 140x285	T	1.400
W17	Fin. 50x180	T	1.400
W19	Fin. 80x150	T	1.400
W20	Fin. 90x190	T	1.400
W21	Fin. 100x190	T	1.400
W23	Fin. 140x205	T	1.400
W24	Fin. 140x60	T	1.400
W25	Portafin. 100x270	T	1.400
W26	Portafin. 125x434	T	1.400
W32	Fin. 80x80	T	1.400

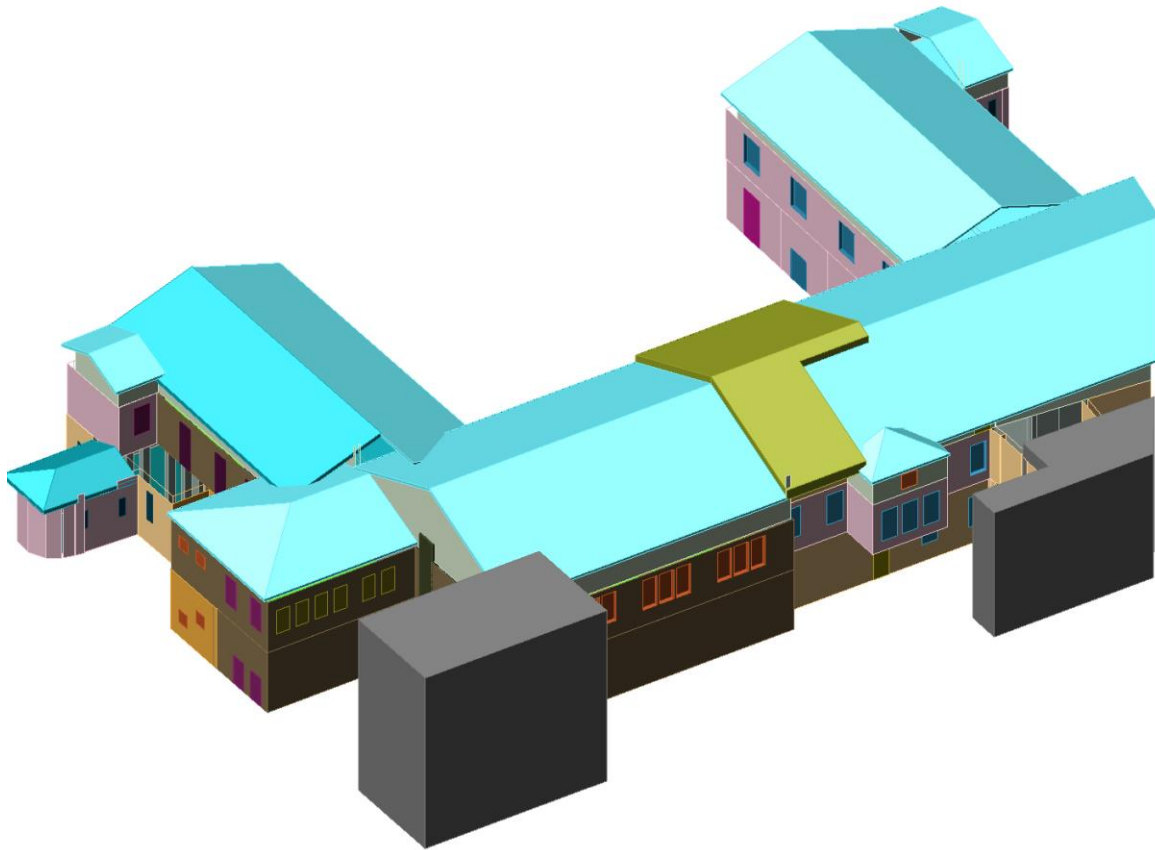
Legenda strutture termiche			
Cod	Descr		
W26	Portafin. 125x434		T
M0	Struttura non disperdente		-
M4	Parete esterna sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA		T
M11	Parete vs locale tecnico		U
Z10	C - Angolo tra pareti con cappotto		-
W1	Fin. 150x190		T
W11	Fin. 100x180		T
M1	Parete esterna sp. 30 cm.		T
W2	Fin. 85x158		T
S6	Controsoffitto vs sottotetto 1		U
M3	Parete esterna sp. 30 cm. con CAPPOTTO		T
W17	Fin. 50x180		T
Z9	C - Angolo tra pareti con rifodera interna		-
S8	Controsoffitto vs sottotetto 2		U
W25	Portafin. 100x270		T
W14	Fin. 40x178		T
P4	Pavimento vs esterno		T
M13	Parete sp. 30 cm. con RIFODERA INTERNA vs vano scala non riscaldato		U
W23	Fin. 140x205		T
W24	Fin. 140x60		T
W32	Fin. 80x80		T
M5	Parete vs vicini sp. 28 cm.		N
W19	Fin. 80x150		T
W16	Portafin. 140x285		T
M12	Parete REI 60 sp. 12 cm. vs locale tecnico		U
W21	Fin. 100x190		T
W8	Fin. 100x160		T
M2	Parete vs locali non riscaldati sp. 30 cm.		U
W20	Fin. 90x190		T
P2	Pavimento interpiano (divisorio)		D
P3	Pavimento interpiano (vs vicini)		N
-	Struttura non disperdente		-



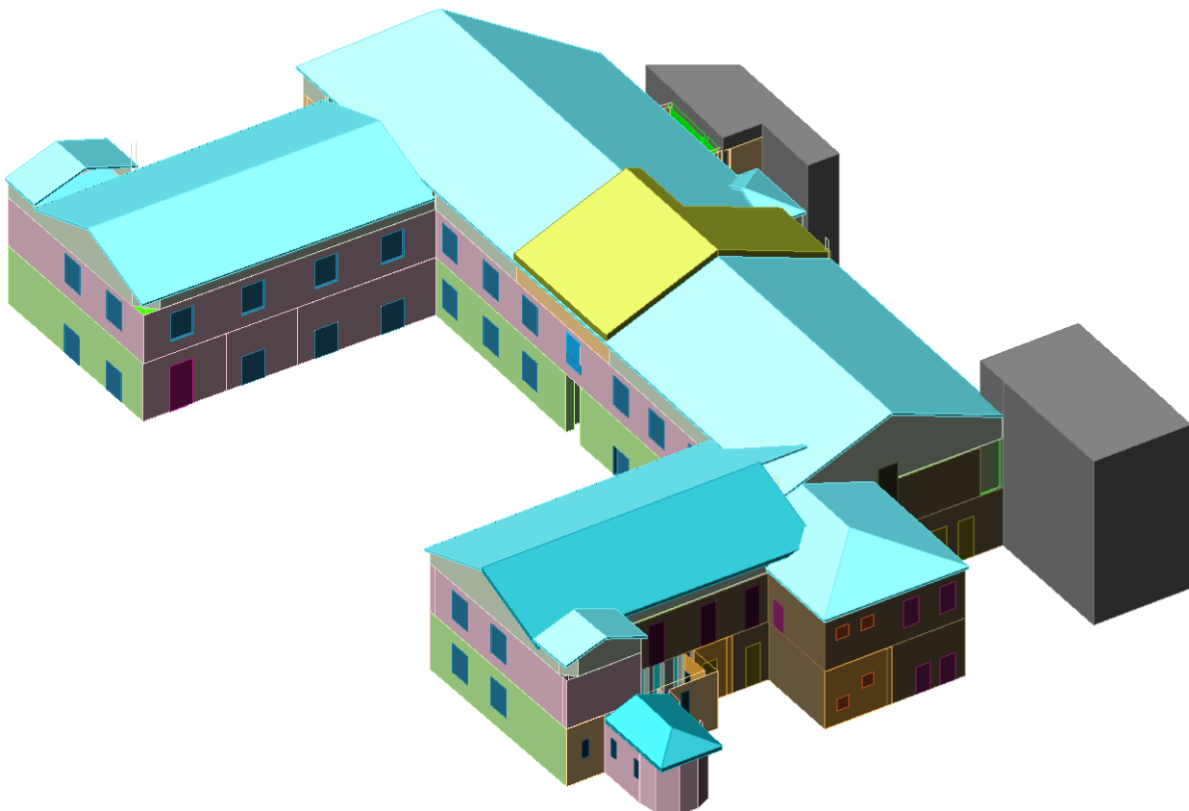
PIANO TERRA



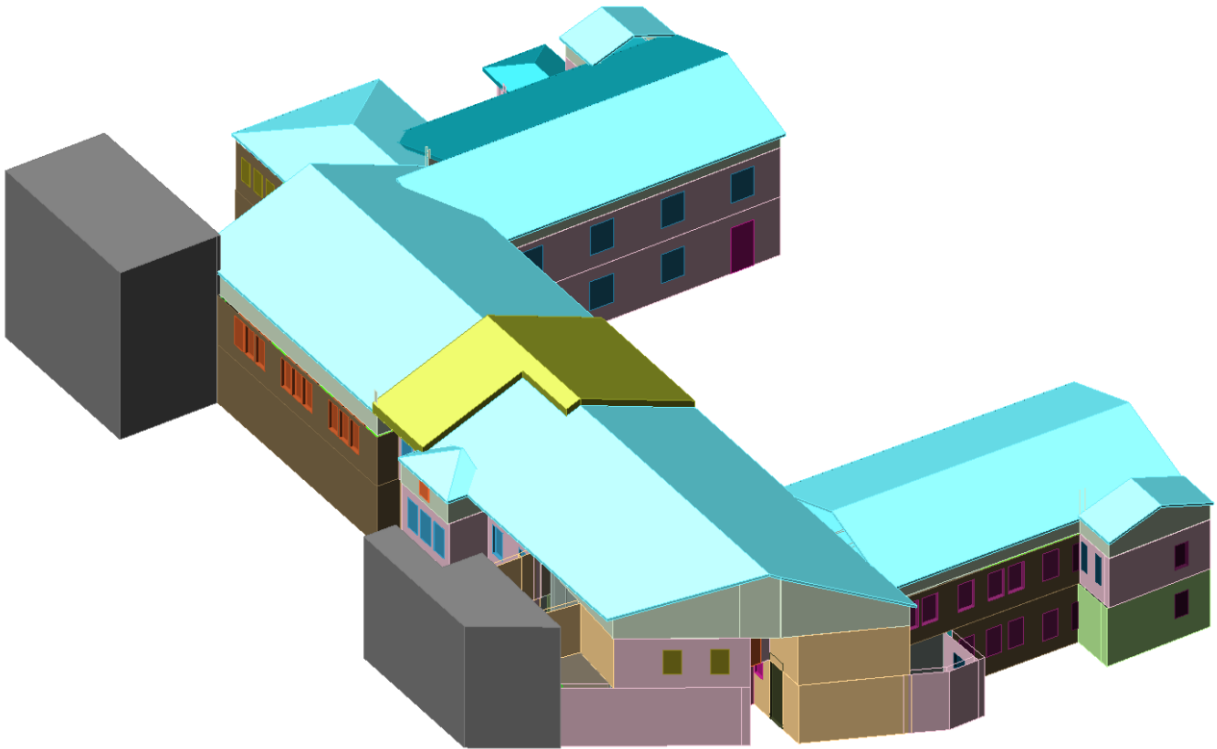
PIANO PRIMO



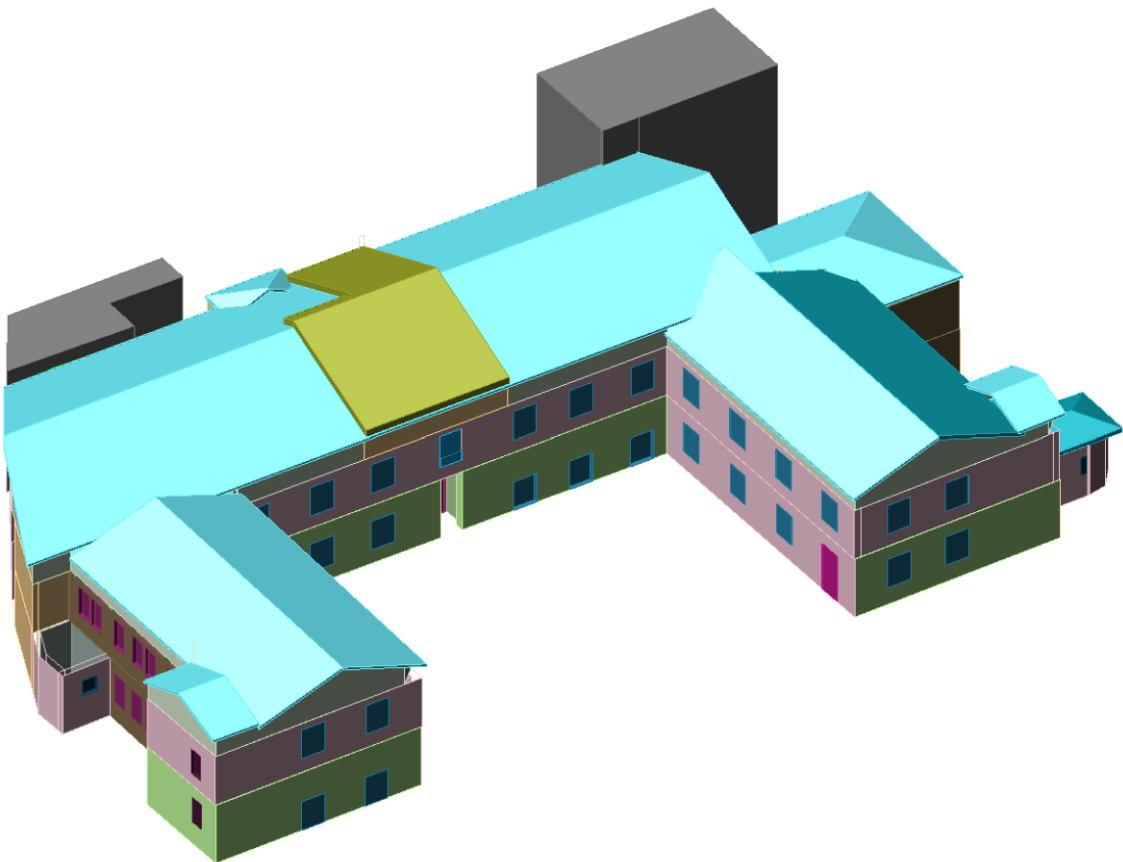
VISTA ASSONOMETRICA SUD/EST



VISTA ASSONOMETRICA SUD/OVEST



VISTA ASSONOMETRICA NOR/EST



VISTA ASSONOMETRICA NORD/OVEST



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ **VALIDO FINO AL: 22/04/2033**



DATI GENERALI

<p>Destinazione d'uso</p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93: E.4 (2)</p>	<p>Oggetto dell'attestato</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 6</p>	<p><input type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p><input type="checkbox"/> Altro: _____</p>
--	---	---

<p>Dati identificativi</p>	<p>Regione : VENETO</p> <p>Comune : Padova</p> <p>Indirizzo : Via Guido Reni</p> <p>Piano : P. TERRA E PRIMO</p> <p>Interno :</p> <p>Coordinate GIS : 45,433581 N - 11,890850 E</p>	<p>Zona climatica : E</p> <p>Anno di costruzione :</p> <p>Superficie utile riscaldata (m²) : 1907,07</p> <p>Superficie utile raffrescata (m²) : 1579,99</p> <p>Volume lordo riscaldato (m³) : 8461,65</p> <p>Volume lordo raffrescato (m³) : 7082,53</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Comune catastale</td> <td colspan="4">G224</td> <td>Sezione</td> <td></td> <td>Foglio</td> <td></td> <td>Particella</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Subalterni</td> <td>da</td> <td></td> <td>a</td> <td></td> <td>da</td> <td></td> <td>a</td> <td></td> <td>da</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Altri subalterni</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Comune catastale	G224				Sezione		Foglio		Particella		Subalterni	da		a		da		a		da		Altri subalterni										
Comune catastale	G224				Sezione		Foglio		Particella																											
Subalterni	da		a		da		a		da																											
Altri subalterni																																				

Servizi energetici presenti

<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	<input type="checkbox"/> Ventilazione meccanica	<input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione
<input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

<p>Prestazione energetica del fabbricato</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE					<p>Prestazione energetica globale</p> <div style="text-align: center;"> <p>EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</p> <p>CLASSE ENERGETICA</p> <p style="font-size: 2em;">G</p> <p>337,72 kWh/m²·anno</p> </div> <p style="text-align: center;">+ Più efficiente</p> <p style="text-align: center;">- Meno efficiente</p>	<p>Riferimenti</p> <p>Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:</p> <p>Se nuovi:</p> <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">B (103,41)</div> <p>Se esistenti:</p> <div style="background-color: #4F81BD; height: 20px; width: 100%;"></div>
INVERNO	ESTATE							



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	39446 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 337,72
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input checked="" type="checkbox"/>	Gasolio	44653 kg	Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 9,72
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 87

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}		no	0,00	A4 0,00	A4 0,00 kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	0,00 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	----------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	8461,65	m ³
S – Superficie disperdente	4152,02	m ²
Rapporto S/V	0,49	
EP _{H,nd}	161,95	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0314	-
Y _{IE}	0,4662	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	Caldaia standard	0		Gasolio	159,47	56,1	η_H	4,24	284,43
Climatizzazione estiva									
Prod. acqua calda sanitaria	Caldaia standard	0		Gasolio	159,47	70,3	η_W	0,33	31,92
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili									
Ventilazione meccanica									
Illuminazione		0		Energia elettrica da rete	8,42	0,0		5,15	21,38
Trasporto di persone o cose									



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<i> Davide Cassutti </i>	
Indirizzo	<i> via Formis 7 - 35129 - Padova (PD) </i>	
E-mail	<i> tecnico@studiocassutti.com </i>	
Telefono	<i> 049.8936020 </i>	
Titolo	<i> Perito Industriale </i>	
Ordine/iscrizione	<i> Periti Industriali di PD / 1019 </i>	
Dichiarazione di indipendenza	<i> Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75. </i>	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i> si </i>
---	-------------

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i> si </i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i> no </i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R _{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R _{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R _{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R _{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R _{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R _{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO: _____ **VALIDO FINO AL: 22/04/2033**



DATI GENERALI

<p>Destinazione d'uso</p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93: <u>E.4 (2)</u></p>	<p>Oggetto dell'attestato</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <u>6</u></p>	<p><input type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p><input type="checkbox"/> Altro: _____</p>
--	---	--

<p>FOTO EDIFICIO</p>	<p>Regione : VENETO</p> <p>Comune : Padova</p> <p>Indirizzo : Via Guido Reni</p> <p>Piano : P. TERRA E PRIMO</p> <p>Interno :</p> <p>Coordinate GIS : 45,433563 N - 11,890883 E</p>	<p>Zona climatica : E</p> <p>Anno di costruzione :</p> <p>Superficie utile riscaldata (m²) : 1904,31</p> <p>Superficie utile raffrescata (m²) : 1577,28</p> <p>Volume lordo riscaldato (m³) : 8848,65</p> <p>Volume lordo raffrescato (m³) : 7406,01</p>
----------------------	--	---

Comune catastale	G224	Sezione	Foglio	Particella
Subalterni	da a da a da a	da a da a da a	da a da a da a	da a da a da a
Altri subalterni				

Servizi energetici presenti

<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilazione meccanica	<input checked="" type="checkbox"/> Illuminazione
<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

<p>Prestazione energetica del fabbricato</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th style="width: 50%;">INVERNO</th> <th style="width: 50%;">ESTATE</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table>	INVERNO	ESTATE					<p>Prestazione energetica globale</p> <div style="text-align: center;"> <p>+ Più efficiente</p> <p>- Meno efficiente</p> </div> <div style="text-align: center; border: 2px solid green; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO</p> <p>CLASSE ENERGETICA</p> <h1 style="font-size: 2em;">A4</h1> <p>16,51 kWh/m²anno</p> </div>	<p>Riferimenti</p> <p>Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione:</p> <p>Se nuovi:</p> <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px;"> <p>A3 (53,28)</p> </div> <p>Se esistenti:</p> <div style="background-color: #4F81BD; color: white; padding: 5px; text-align: center; margin: 5px;"> <p>-</p> </div>
INVERNO	ESTATE							



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia

	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globale ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	16124 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 16,51
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 58,92
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	44611 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 4
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro		

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP _{gl,nren} kWh/m ² anno)	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R _{EN 1}		no	0,00	A4 0,00	A4 0,00 kWh/m ² anno
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					
R _{EN}					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI

Energia esportata	7568,86 kWh/anno	Vettore energetico: Energia elettrica
-------------------	-------------------------	--

ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

V – Volume riscaldato	8848,65	m ³
S – Superficie disperdente	4257,34	m ²
Rapporto S/V	0,48	
EP _{H,nd}	63,57	kWh/m ² anno
A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,0223	-
Y _{IE}	0,0758	W/m ² K

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazione	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale	EP _{ren}	EP _{nren}
Climatizzazione invernale	HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	44,90	136,9 η_H	37,29	9,16
	HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	44,80			
	HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	61,60			
Climatizzazione estiva	HP elettrica acqua-acqua	2023		Energia elettrica da rete	117,00	235,9 η_C	9,33	0,41
Prod. acqua calda sanitaria	HP elettrica aria-acqua	2023		Energia elettrica da rete	39,40	0,0 η_W	2,33	1,31
Impianti combinati								
Produzione da fonti rinnovabili	Impianto fotovoltaico	2023		Solare fotovoltaico	40,67	0,0	0,00	0,00
Ventilazione meccanica	Ventilatori	2023		Energia elettrica da rete	0,40	0,0	0,64	0,35
	Ventilatori	2023		Energia elettrica da rete	0,40			
	Ventilatori	2023		Energia elettrica da rete	0,40			
Illuminazione		2023		Energia elettrica da rete	8,32	0,0	9,33	5,28
Trasporto di persone o cose								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	<i> Davide Cassutti </i>	
Indirizzo	<i> via Formis 7 - 35129 - Padova (PD) </i>	
E-mail	<i> tecnico@studiocassutti.com </i>	
Telefono	<i> 049.8936020 </i>	
Titolo	<i> Perito Industriale </i>	
Ordine/iscrizione	<i> Periti Industriali di PD / 1019 </i>	
Dichiarazione di indipendenza	<i> Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75. </i>	
Informazioni aggiuntive		

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	<i> si </i>
---	-------------

SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	<i> si </i>
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	<i> no </i>

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO AL: 22/04/2033



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R _{EN1}	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R _{EN2}	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R _{EN3}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R _{EN4}	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R _{EN5}	ALTRI IMPIANTI
R _{EN6}	FONTI RINNOVABILI

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia.

Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.