

COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MORSANO AL TAGLIAMENTO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DELLA NUOVA SEDE DEL CORPO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE - 2° STRALCIO

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

1 DOCUMENTAZIONE TECNICO-ECONOMICA

1.04

**RELAZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO-RAFFRESCAMENTO
E RELAZIONE TECNICA SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO
SECONDO IL D.Lgs. 192/05 e s.m.i.**

REVISIONI	DATA	OGGETTO	REDATTO DA	VERIFICATO DA
4	.	.	.	.
3	.	.	.	.
2	.	.	.	.
1	.	.	.	.
0	AGOSTO 2018	EMISSIONE	Geom. I. Sarcinelli	Dott. ing. P. Truant

PROGETTISTA : Dott. Ing. Pierino TRUANT



TRUANT & ASSOCIATI SNC

Dott. Ing. Pierino TRUANT / Per. Ind. Ed. Mauro BERTUZZI / Geom. Walter MARCUZZI

Via Corridoni 9 - 33097 SPILIMBERGO (PN)

tel. 0427/41333 - fax 0427/51166

E-mail: info@truantassociati.it

INDICE

Dati generali	Pag. 2
Premessa	Pag. 2

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Ubicazione unità esterna pompa di calore	Pag. 3
Unità motocondensante	Pag. 3
Linee distribuzione	Pag. 3
Terminali unità	Pag. 3

IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Produttore acqua calda sanitaria	Pag. 4
Alimentazione unità	Pag. 4
Reti interne impianti idrici sanitari	Pag. 4
Apparecchi sanitari	Pag. 4
Reti di scarico interne	Pag. 5
Prescrizioni	Pag. 6

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA E DI PROGETTO

PREMESSA

DATI GENERALI

COMMITTENTE	Amministrazione Comunale Morsano al Tagliamento
DESTINAZIONE DEI FABBRICATI	Sede Comunale Protezione Civile
TIPO DI INTERVENTO	Nuovi impianti Su struttura esistente
LEGISLATURA DI RIFERIMENTO	L.10/91 D.P.R. 412/93
CATEGORIA EDIFICIO	E.2
ZONA CLIMATICA	E
GRADI GIORNO	2662
TEMPERATURA ESTERNA DI PROGETTO	- 4,9

PREMESSA

L'edificio sarà dotato di impianto di climatizzazione invernale ed estiva (corpo uffici e spogliatoi) nel rispetto della L.10/91 (allegata) dei D.P.R. 412/93 e 551/99, e dei D.L. n°192 e n°311 e decreto 26-06-2015 e nel pieno rispetto delle norme UNI di competenza.

E' prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta – sistema VRF – al piano primo e nei locali spogliatoi del piano terra, è previsto un impianto idrico sanitario per i locali servizi. Tali impianti saranno realizzati come descritto nei paragrafi seguenti.

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto di climatizzazione invernale ed estivo ad espansione diretta – sistema VRF – composto essenzialmente da una unità esterna e da pluri unità interne quale vettore termico è utilizzato gas refrigerante R410a a servizio del piano primo e dei spogliatoi del piano terra.

UBICAZIONE UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE

Il progetto prevede l'installazione di una unità condensata ad aria al piano terra in prossimità dell'ingresso lato nord; la pompa di calore dovrà essere posata su adeguati sostegni antivibranti onde evitare la trasmissione delle vibrazioni.

UNITA' MOTOCONDENSANTE

L'unità in pompa di calore esterna sarà prodotta dalla ditta TOSHIBA modello MCY-MHP0504HS8-E della pot. resa in frigorifici massima di 14,0 kW e termica massima di 16,0 kW pot. max assorbita di 3,75 kW, con EER di 3,25 ESEER 10,13 e COP del 4,03; l'unità funzionerà con gas refrigerante R410A.

LINEE DISTRIBUZIONE

Per collegare l'unità esterna alle unità interne verrà realizzato un impianto in rame mediante tubazioni a norme UNI EN 1057 con distribuzione del tipo Modul. Tutte le tubazioni dovranno essere adeguatamente "lavate" con azoto, prima della messa in esercizio, e provviste di coibentazione termica in elastomero. Quale gas refrigerante è previsto R-410A.

UNITA' TERMINALI UNITA'

I vari ambienti da condizionare saranno dotati di unità interne del tipo a parete al piano terra e del tipo ad incasso a soffitto al piano primo – cassette a quattro vie. Ciascuna unità interna sarà regolata da un pannello regolazione a parete. Per collegare l'unità esterna alle unità interne verranno utilizzate delle tubazioni in rame a norme UNI EN 1057 adatte per il trasporto gas refrigerante. La rete di scarico condensa dovrà essere realizzata in Pe e dotata, per ciascuna unità di sifone.

Per i locali bagno – p. terra – è prevista la predisposizione il punto alimentazione radiatori elettrici

IMPIANTI IDRICI SANITARI

PRODUTTORE ACQUA CALDA SANITARIA

La produzione di acqua calda sanitaria sarà affidata a un bollitore elettrico della capacità di 100 l completo di termostato di regolazione, resistenza elettrica e sicurezze.

ALIMENTAZIONE UNITA'

Il fabbricato sarà allacciato alla rete idrica tramite predisposta all'interno del magazzino comunale – punto predisposto all'interno lato nord in prossimità del nuovo edificio. A valle della predisposizione dovrà essere installata una valvola d'intercettazione con ritegno incorporato tipo Caleffi ballstop.

RETE DI DISTRIBUZIONE INTERNE SERVIZI IGIENICI

La distribuzione idrica sanitaria di alimentazione degli apparecchi sanitari dovranno essere posate sotto traccia e realizzate mediante tubazioni in ALPEX (PE-Xc/AL/PE-X) poste in opera con distribuzione in derivazione e poste in opera con raccorderia a pinzare a basso contenuto di Zn e Pb o in materiale plastico.

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua sono state assunte le portate e le pressioni nominali dei rubinetti di erogazione per apparecchi sanitari di seguito riportate nella tabella.

<i>Apparecchio</i>	<i>Acqua Fredda</i> <i>(l/s)</i>	<i>Acqua Calda</i> <i>(l/s)</i>	<i>Pressione</i> <i>(m c.a.)</i>
Lavabo	0.10	0.10	5
Bidet	0.10	0.10	5
Vaso a cassetta	0.10	-	5
Doccia	0.15	0.15	5
Lavello	0.20	0.20	5

Per il dimensionamento delle condutture di adduzione dell'acqua è stato utilizzato il metodo delle Unità di Carico. Tale metodo assume un valore convenzionale, che tiene conto della portata di un punto di erogazione, delle sue caratteristiche dimensionali e funzionali e della sua frequenza d'uso. Una UC corrisponde ad una portata di circa 0.33 l/s.

Altri parametri presi in considerazione sono:

- pressione di servizio media;
- portate nominali per rubinetti d'uso sanitario ricavati dalla precedente tabella;
- fattore di contemporaneità, che tiene conto dell'uso contemporaneo dell'acqua in percentuale;
- velocità dell'acqua;
- erogazione nel periodo di punta.

Per le perdite di carico distribuite è stata usata la formula di Hazen-Williams, mentre per quelle concentrate è stato utilizzata una espressione in funzione del coefficiente di forma dei pezzi speciali.

APPARECCHI SANITARI

Il progetto prevede l'installazione degli apparecchi sanitari in porcellana bianca completi di rubinetteria monocomando. I lavabi devono essere del tipo sospeso a parete con colonna, i vasi a sedere sono del tipo a terra completi di gruppo di cacciata esterno, le cassette di risciacquo devono essere

conformi alla normativa EN 14055 quindi provviste di marcatura CE e complete di placca di comando, docce con piatto doccia in ceramica e complete di rubinetteria monocomando.

RETE DI SCARICO INTERNE

Le reti di scarico delle acque bianche e nere nonché la ventilazione d'esse, dovranno essere realizzate in polietilene in Pe tipo Geberit. Le giunzioni saranno effettuate mediante bicchieri ad innesto o a saldare; per evitare la fuoriuscita di gas maleodoranti dalla rete di scarico, ogni apparecchio allacciato sarà provvisto di sifone con chiusura idraulica di almeno cinque centimetri.

PRESCRIZIONI

L'impresa installatrice é tenuta ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte (DM 37/08) e secondo la normativa vigente.

A fine lavori l'impresa installatrice é tenuta a rilasciare una dichiarazione di conformità alla regola dell'arte delle opere eseguite.

I materiali installati dovranno inoltre essere conformi alle direttive comunitarie marchiati con il simbolo CE.

NORMATIVE UNI DI RIFERIMENTO

D.M. n° 37 del 22.01.2008

Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti ed all'interno degli edifici

D.M. n° 447 del 6.12.1991

Regolamento di attuazione della Legge 5.3.1990 n.° 46 in materia di sicurezza degli impianti

Legge n° 10 del 9.1.1991

Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

D.P.R. n° 412 del 26.8.1993

Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'Art. 4, comma 4 della Legge 9.1.1991 n.° 10.

D.M. 13.12.1993

Approvazione dei modelli tipo per la compilazione della relazione tecnica di cui all'Art. 28 della Legge 9.1.1991 n.° 9, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Circ. min. n° 231/F

Art. 28 della Legge 10/1991. Relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di contenimento del consumo di energia negli edifici. Indicazioni interpretative e di chiarimento.

D.M. 6.8.1994

Recepimento delle norme UNI attuative del decreto del Presidente della Repubblica 26.8.1993 n.° 412, recante il regolamento per i consumi di energia degli impianti tecnici degli edifici e rettifica del valore limite del fabbisogno energetico normalizzato.

Legge n° 615 del 13.7.1966

Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico.

D.P.R. n° 1391 del 22.12.1970

Regolamento per l'esecuzione della Legge 13.7.1966 n.° 615, recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore di impianti termici

D.P.R. n° 547 del 25.4.1955

Norme per la prevenzione infortuni sul lavoro

UNI EN 13790/08

Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

UNI EN 10077/07

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica

UNI TS 11300 1-2-3-4

Prestazioni energetiche degli edifici

UNI 10349/94

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici.

UNI EN 14114

Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici

UNI 10389/09

Generatori di calore - misurazione in opera del rendimento di combustione

UNI EN 12831/06

Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

UNI EN 215/1

Valvole termostatiche per radiatori - requisiti e metodi di prova

UNI EN 10242/01

Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile

UNI EN 1555 1-2-3

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)

UNI EN 10255

Tubi senza saldatura e saldati d'acciaio non legato, filettabili secondo UNI ISO 7/1.

UNI 9034

Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 Bar - materiali e sistemi di giunzione.

UNI 9099

Tubi d'acciaio per tubazioni interrate o sommerse - rivestimenti esterni in polietilene applicati per estrusione.

UNI EN 682

Prodotti finiti di elastomeri - guarnizioni di tenuta ad anello per condotte di gas e loro accessori - requisiti e prove

UNI 9736

Giunzioni di tubi e raccordi di Pe in combinazione tra loro e giunzioni miste metallo-Pe per gasdotti interrati - Tipi, requisiti e prove

UNI EN 10253

Raccordi da saldare di testa di acciaio non legato e legato

UNI EN 10241

Raccordi di acciaio filettati per tubi

UNI EN 1555 1-2-2-4-5

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili - Polietilene (PE)

UNI ISO 5256

Tubi di acciaio per tubazioni interrate o immerse - rivestimento esterno e interno a base di bitume o di catrame.

UNI 8065/89

Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile

UNI 9182/00

Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua calda e fredda - criteri di progettazione, collaudo e gestione.

UNI 4542

Apparecchi sanitari - terminologia e classificazione - vedi UNI 4543/1, 4543/2, 8192, 8193, 8194, 8195, 9196, 8949/1, 8949/2, 8950/1, 8950/2, 8951/1, 8952/2, UNI EN 31, UNI EN 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 80, 111, 198, 232, 251, 263.

UNI EN 12056

Sistemi di scarico delle acque usate - criteri di progettazione, collaudo e gestione

UNI 5634

Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi

UNI 8199/98

Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione

UNI 9433

Valutazione del rumore negli ambienti abitativi

Spilimbergo, Agosto 2018

Il progettista
Dott. Ing. Truant Pierino

**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**

Schema di relazione conforme ALLEGATO 1 Decreto 26 Giugno 2015:

- ☐ NUOVA COSTRUZIONE (Par. 1.3 comma 1 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
- ☒ RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO
(Par. 1.4.1, comma 3, lettera a) Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")
- ☐ EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO (NZEB) (Par. 3.4 Allegato 1 Decreto "Requisiti minimi")

1. INFORMAZIONI GENERALI

1.1 Comune di Morsano al Tagliamento Provincia: PORDENONE

1.2 Progetto per la realizzazione di *(specificare il tipo di opere)*

Sede Protezione Civile. Ristrutturazione

1.3 Edificio pubblico xSI / NO

1.4 Edificio a uso pubblico xSI / NO

1.5 Sito in *(specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi de censimento al Nuovo Catasto Urbano)*

Morsano al Tagliamento Via Dietro Chiesa

Mappale
Subalterno

Sezione

Foglio

Particella

1.6 Richiesta Permesso di Costruire

N. del

1.7 Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.8 Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA

N. del

1.9 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.2 edifici adibiti a uffici e assimilabili

1.10 Numero delle unità immobiliari 1

1.11 Committente(i) Comune di Morsano al Tagliamento

1.12 Progettista(i) *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

TRUANT ing. Pierino

1.13 Direttore(i) dei lavori *degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio*

TRUANT ing. Pierino

1.14 Progettista(i) *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.16 Direttore(i) dei lavori *dei sistemi di illuminazione dell'edificio*

1.17 Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

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

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

3.1	Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	GG	<u>2662</u>
3.2	Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	°C	<u>-4.9</u>
3.3	Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	°C	<u>33.1</u>

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

Climatizzazione invernale

4.1	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	<u>493.80</u>
4.2	Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	<u>460.70</u>
4.3	Rapporto S/V	1/m	<u>0.933</u>
4.4	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	<u>132.95</u>
4.5	Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	<u>20</u>
4.6	Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	<u>50</u>
4.7	Presenza sistema di contabilizzazione del calore	SI / xNO	
4.8	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Climatizzazione estiva

4.9	Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	<u>493.80</u>
4.10	Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	<u>460.70</u>
4.11	Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	<u>132.95</u>
4.12	Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	<u>26</u>
4.13	Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	<u>50</u>
4.14	Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	SI / xNO	
4.15	specificare se con metodo diretto o indiretto		

Informazioni generali e prescrizioni

- 4.16 Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m SI / xNO
Se "si" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:
- 4.17 Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe
 (min = classe B norma UNI EN 15232)
- 4.18 Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture xSI / NO
Se "si" descrizione e caratteristiche principali
 guaina
- Valore di riflettanza solare x > 0.65 per coperture piane
 - Valore di riflettanza solare > 0.30 per coperture a falda

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

- 4.19 Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture SI / xNO
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

- 4.20 Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) SI / xNO
Se "si" descrizione e caratteristiche principali

- 4.21 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore SI / xNO
 4.22 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo SI / xNO
 4.23 Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. SI / xNO
Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

- 4.24 Produzione di energia termica
Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti
- | | | |
|--|---|------|
| - acqua calda sanitaria | % | 19.4 |
| - acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva | % | 19.4 |

- 4.25 Produzione di energia elettrica
- | | | |
|--|----------------|------|
| - superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S | m ² | 0.00 |
| - potenza elettrica minima $P=(1/K)*S$ | kW | 0.00 |
| - potenza elettrica installata | kW | 0.00 |

- 4.26 Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- 4.27 Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli xSI / NO
 locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale
 4.28 Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della SI / xNO
 temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale
Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

- 4.29 Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti
Si prevedono dispositivi di schermatura ed oscuramento efficace sulle parti trasparenti delle pareti perimetrali esterne al fine di ridurre nella sola stagione estiva l'ingresso della radiazione solare

- 4.30 Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

la verifica di Ms o YIE non è richiesta, in quanto il valore medio mensile dell'irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione ($I_{m,s} = 261$) è minore di 290 W/m²

- 4.31 Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di: climatizzazione invernale - / estiva - produzione di acqua calda sanitaria

5.1.a Descrizione impianto

5.1.a.1 - Tipologia:

Impianto termico per singola unità immobiliare destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda ad uso sanitario.

5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

Pompa di calore elettrica aria-aria per climatizzazione dell'unità immobiliare.

5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo on/off.

5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico

tubazione in rame adatto al trasporto di gas refrigerante

5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata

5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico:

5.1.a.8 - Sistemi di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore elettrico

5.1.a.9 Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) SI / xNO

5.1.a.10 Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW gradi francesi

5.1.a.11 Filtro di sicurezza SI / xNO

5.1.b Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria SI / xNO

5.1.b.2 Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto SI / xNO

5.1.b.3 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentato a combustibile liquido o gassoso)

Tipologia

Combustibile utilizzato

(Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili)

Fluido termovettore

Valore nominale della potenza termica utile

KW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn

%

Rendimento termico utile al 30% Pn

%

5.1.b.4 Caldaia/Generatore di aria calda (alimentati a biomasse combustibili)

Tipologia

Valore nominale della potenza termica utile

KW

Rendimento termico utile nominale _____ %

Valore limite del rendimento termico utile nominale _____ %

Verifica

(verifica del rispetto del valore del rendimento termico utile nominale SI / NO
in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di
prodotto)

5.1.b.4 **Pompa di calore**

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

elettrica
esternoLato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde
orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro)

aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

aria

Potenza termica utile riscaldamento

16,0 kW

Potenza elettrica assorbita

3,72 kW

Coefficiente di prestazione (COP)

4,3

Indice di efficienza energetica (EER)

4,03

5.1.b.5 **Impianti di micro-cogenerazione**

Rendimento energetico delle unità di produzione PES

>= 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)

Procedura di calcolo del PES:

5.1.b.6 **Teleriscaldamento/teleraffrescamento**Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia
primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio

SI / xNO

Se sì indicare il protocollo e i fattori di conversione

- protocollo

- fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore

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, applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

5.1.c **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**5.1.c.1 Tipo di conduzione **invernale** prevista☐ continua 24 ore☐ continua con attenuazione notturna☒ intermittente5.1.c.2 Tipo di conduzione **estiva** prevista☐ continua 24 ore☐ continua con attenuazione notturna☒ intermittente

5.1.c.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

(Descrizione sintetica delle funzioni)

a zone

5.1.c.4 Sistema di regolazione climatica in centrale termica

(solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Descrizione sintetica delle funzioni

5.1.c.5 Regolatori climatici nelle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi

uno per zona

Descrizione sintetica delle funzioni

telecomando a filo

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Descrizione sintetica delle funzioni

- 5.1.c.6 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi)

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

- 5.1.d **Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari**
(solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

- 5.1.e **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Numero di apparecchi _____

Descrizione	Tipo	Potenza nominale [W]

- 5.1.f **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali (indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

- 5.1.g **Sistemi di trattamento dell'acqua**

Descrizione e caratteristiche principali (tipo di trattamento)

Non richiesti.

- 5.1.h **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione e caratteristiche principali (Tipologia, conduttività termica, spessore)

Le tubazioni che formano la rete di distribuzione del fluido caldo devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato dalle tabelle 1 Allegato B (D.P.R. 412/93) in funzione del diametro delle tubazioni, o fornite preisolate nelle modalità e limiti di coibentazione fissate dalle norme tecniche UNI.

- 5.1.i **Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

- 5.2 **Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

- 5.3 **Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

- 5.4 **Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato:

- 5.5 **Altri impianti**

5.5.1 Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

5.5.2 Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28	SI / xNO
--	-----------------

6.a Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1	Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti	Verifica valore limite
-------	---	------------------------

- pareti verticali	< 0.8	SI / NO
- solai	< 0.8	SI / NO

6.a.2 Verifica igrometrica (Vedi allegati alla presente relazione)

6.a.3	Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	specificare per le diverse zone
	0,5	

6.a.4	Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata	m ³ /h
-------	--	-------------------

6.a.5	Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)	m ³ /h
-------	--	-------------------

6.a.6	Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso <i>(solo se previste dal progetto)</i>	
-------	---	--

6.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

6.b.1	H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente: <i>(UNI EN ISO 13789)</i>	0.302 W/m²K
	$H'_{T,L}$: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente <i>(Tabella 10 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4 comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</i>	0.500 W/m²K
	Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	

6.b.2	$A_{sol} / A_{sup u}$ $(A_{sol,e} / A_{sup u})_{limi}$ <i>(Tabella 11 appendice A all'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005)</i> Verifica $A_{sol} / A_{sup u} < (A_{sol,e} / A_{sup u})_{limi}$	0.017 - 0.040 -
-------	--	--------------------

6.b.3	$EP_{H,n}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio	17.95 kWh/m ² anno
	$EP_{H,nd,l}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di Riferimento	22.33 kWh/m ² anno
	Verifica $EP_{H,n} < EP_{H,nd,l}$	
6.b.4	$EP_{C,n}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio	26.36 kWh/m ² anno
	$EP_{C,nd,l}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento	26.28 kWh/m ² anno
	Verifica $EP_{C,n} < EP_{C,nd,l}$	
6.b.5	$EP_g = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (espresso in energia primaria totale $EP_{gl,t}$)	187.88 kWh/m ² anno
	$EP_{gl,tot,l}$ (2015): indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento	125.65 kWh/m ² anno
	Verifica $EP_{gl,t} < EP_{gl,tot,l}$ (2015)	
6.b.6	η_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento	0.246 -
	$\eta_{H,lim}$: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento	0.550 -
	Verifica $\eta_H > \eta_{H,lim}$	
6.b.7	η_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria	0.285 -
	$\eta_{W,lim}$: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento	0.217 -
	Verifica $\eta_W > \eta_{W,lim}$	
6.b.8	η_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	0.687 -
	$\eta_{C,lim}$: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	1.033 -
	Verifica $\eta_C > \eta_{C,lim}$	

6.c Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

6.c.1	tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)	
6.c.2	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.c.3	tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.c.4	Inclinazione e orientamento	
6.c.5	capacità accumulo/scambiatore	l
6.c.6	Area del pannello	0.0 m ²
6.c.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	0.0 %
6.c.8	Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	

6.d Impianti fotovoltaici

6.d.1	connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	IMPIANTO ASSENTE
6.d.2	tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro)	
6.d.3	tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro)	
6.d.4	tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	
6.d.5	Inclinazione e orientamento	
6.d.6	Potenza installata	kW
6.d.7	Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%

6.e Consuntivo energia

energia consegnata o fornita ($E_{d,e}$)	10316.02	kWh/anno
energia rinnovabile ($EP_{g1,r}$)	4848.53	KWh/anno
energia esportata ($E_{e,x}$)	0.00	KWh/anno
energia rinnovabile in situ	0.00	KWh/anno
fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{g1,t}$)	24978.26	KWh/anno

6.f Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

Schede in allegato

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.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- [2] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [4] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [1] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i" e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- [] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche 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
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza
- [] Altri eventuali allegati non obbligatori:

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto TRUANT ing. Pierino

Iscritto a Ordine degli Ingegneri della Provincia di Pordenone n. 245

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005, dichiara sotto la propria personale 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 rientra negli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data 01/09/2018

Timbro e Firma
(del progettista)

DATI di PROGETTO

Altitudine	[m]	14
Latitudine		45°51'
Longitudine		12°55'
Temperatura esterna	Te [°C]	-4.9
Località di riferimento per temperatura esterna		PORDENONE
Gradi giorno	[°C•24h]	2662
Zona climatica		E
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	4.1
Direzione prevalente del vento		NE
Zona vento		2
Località riferimento valori medi mensili		Udine

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

mese	N	NNE NNW	NE NW	ENE WNW	E W	ESE WSW	SE SW	SSE SSW	S	oriz	Te
ottobre	2.8	2.8	3.6	5.0	6.6	8.1	9.4	10.3	10.9	8.6	14.5
novembre	1.7	1.7	1.9	2.8	4.1	5.6	7.1	8.4	9.0	5.0	8.4
dicembre	1.4	1.4	1.5	2.1	3.3	4.6	6.1	7.4	7.9	3.9	5.3
gennaio	1.5	1.5	1.7	2.5	3.9	5.4	7.0	8.5	9.1	4.6	3.5
febbraio	2.3	2.3	3.0	4.3	6.0	7.7	9.2	10.4	11.1	7.5	5.2
marzo	3.3	3.6	4.8	6.4	7.9	9.2	10.0	10.5	10.7	10.7	8.5
aprile	5.0	5.8	7.4	8.9	10.0	10.6	10.6	10.1	9.7	14.6	13.0

Inizio riscaldamento		15-10
Fine riscaldamento		15-04
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	183
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	14
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	20.0
Umidità interna	Ui [%]	50.0
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata)		

RIEPILOGO DISPERSIONI						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

GLOBALE EDIFICIO	460.7	493.8	0.933	0.339	0.000	5670
-------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	-------------

Appart/zona/ambiente	A	volume	S/V	Cdr	Cdl	dispers
----------------------	---	--------	-----	-----	-----	---------

Piano/Scala: 01	terra					1315
-----------------	--------------	--	--	--	--	-------------

0101	113.4	115.2	0.984			1315
-------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Spogliatoio	58.80	61.20	0.961		680
----	-------------	-------	-------	-------	--	-----

02	Spogliatoio	54.60	54.00	1.011		635
----	-------------	-------	-------	-------	--	-----

Piano/Scala: 02	primo					4355
-----------------	--------------	--	--	--	--	-------------

0201	347.3	378.6	0.917			4355
-------------	--------------	--------------	--------------	--	--	-------------

01	Ingresso	16.00	24.60	0.650		306
----	----------	-------	-------	-------	--	-----

02	Sala Riunioni	241.80	238.50	1.014		2969
----	---------------	--------	--------	-------	--	------

03	Sala Radio/Ufficio	89.50	115.50	0.775		1081
----	--------------------	-------	--------	-------	--	------

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 Spogliatoio**

Te = - 4.9
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	20.40	1.00	3.00	61.2	187

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	a/la	A		a.es	disptra
01	155 P.E	1	NW	0.28	24.9	3.20	3.00	7.55	52.45	1.15	60
02	226 S.E	2	NW	1.74	24.9	0.82	1.25	2.05	88.59	1.15	102
03	349 P.I	1		0.38	20.0	9.60	3.00	27.15	207.44	1.00	207
04	400 S.I	1		1.48	20.0	0.80	2.06	1.65	48.71	1.00	49
05	361 P.I	1		0.94	0.0	6.00	2.50	15.00	0.00	1.00	0
06	534 PAV	1	T1	0.25	14.5	1.00	20.40	20.40	74.89	1.00	75
TOTALI:		dispvol	+	(	%)	=	A	volume	S/V		
		187			493	0%	680	58.80	61.2	0.96	

AMBIENTE : 010102 Spogliatoio

Te = - 4.9
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	18.00	1.00	3.00	54.0	165

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	a/la	A		a.es	disptra
01	155 P.E	1	NW	0.28	24.9	2.80	3.00	6.35	44.11	1.15	51
02	226 S.E	2	NW	1.74	24.9	0.82	1.25	2.05	88.59	1.15	102
03	349 P.I	1		0.38	20.0	9.40	3.00	26.55	202.86	1.00	203
04	400 S.I	1		1.48	20.0	0.80	2.06	1.65	48.71	1.00	49
05	361 P.I	1		0.94	0.0	6.00	2.50	15.00	0.00	1.00	0
06	534 PAV	1	T1	0.25	14.4	1.00	18.00	18.00	65.88	1.00	66
TOTALI:		dispvol	+	(	%)	=	A	volume	S/V		
		165			470	0%	635	54.60	54.0	1.01	

AMBIENTE : 020101 Ingresso

Te = - 4.9
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	8.20	1.00	3.00	24.6	75

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	a/la	A		a.es	disptra
01	155 P.E	1	NE	0.28	24.9	2.60	3.00	4.86	33.76	1.20	41
02	226 S.E	1	NE	1.74	24.9	1.40	2.10	2.94	127.05	1.20	152
03	314 P.I	1		0.51	0.0	8.90	2.60	18.42	0.00	1.00	0
04	402 S.I	1		1.48	0.0	1.45	2.10	3.05	0.00	1.00	0
05	402 S.I	1		1.48	0.0	0.80	2.10	1.68	0.00	1.00	0
06	514 PAV	1		0.63	0.0	1.00	8.20	8.20	0.00	1.00	0
07	655 SOF	1		0.19	24.9	1.00	8.20	8.20	37.98	1.00	38
TOTALI:		dispvol	+	(	%)	=	A	volume	S/V		
		75			231	0%	306	16.00	24.6	0.65	

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 020102 Sala Riunioni**

Te = - 4.9
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	79.50	1.00	3.00	238.5	727

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	a/la	A		a.es	dispra
01	155 P.E	1	NE	0.28	24.9	9.80	3.00	29.40	204.24	1.20	245
02	155 P.E	1	SE	0.28	24.9	8.00	3.00	17.13	118.97	1.10	131
03	226 S.E	1	SE	1.74	24.9	5.50	1.25	6.88	297.11	1.10	327
04	313 P.I	1		0.28	20.0	9.80	3.00	29.40	166.99	1.00	167
05	314 P.I	1		0.51	0.0	7.70	2.60	16.98	0.00	1.00	0
06	402 S.I	1		1.48	0.0	1.45	2.10	3.05	0.00	1.00	0
07	514 PAV	1		0.63	20.0	1.00	79.50	79.50	1003.29	1.00	1003
08	655 SOF	1		0.19	24.9	1.00	79.50	79.50	368.20	1.00	368

TOTALI:	dispvol	+	(%)	=	A	volume	S/V		
	727		2241	0%	2969	241.80	238.5	1.01	

AMBIENTE : 020103 Sala Radio/Ufficio

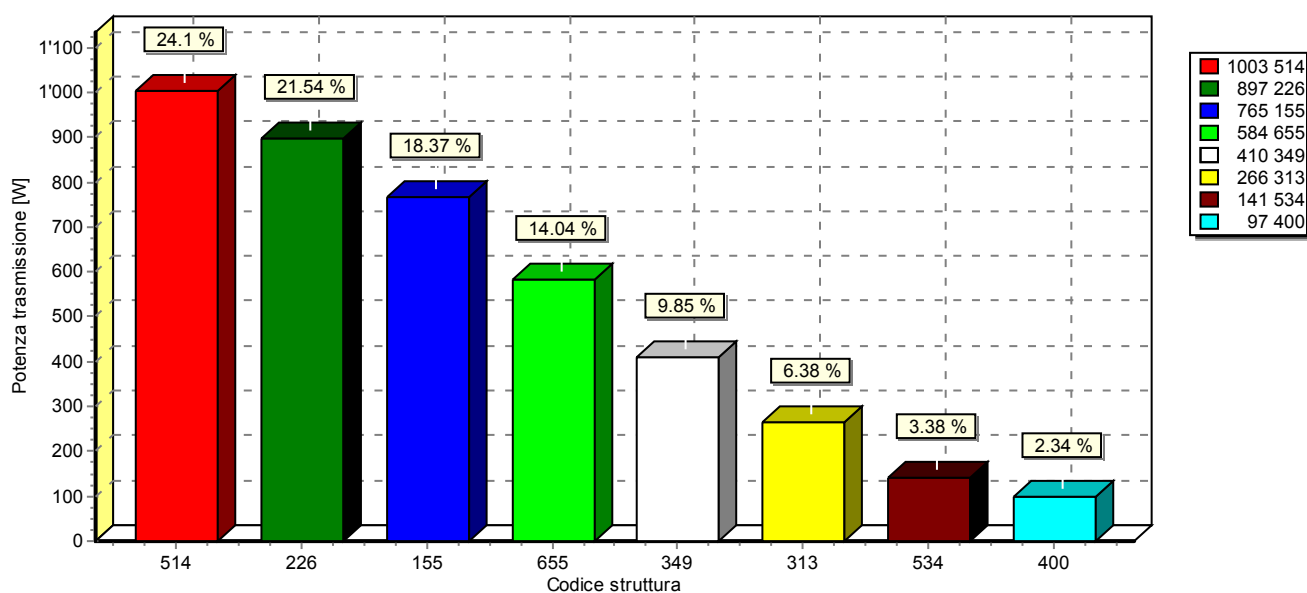
Te = - 4.9
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	38.50	1.00	3.00	115.5	352

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	a/la	A		a.es	dispra
01	155 P.E	1	NE	0.28	24.9	3.20	3.00	9.60	66.69	1.20	80
02	155 P.E	1	NW	0.28	24.9	8.00	3.00	19.70	136.86	1.15	157
03	226 S.E	2	NW	1.74	24.9	1.72	1.25	4.30	185.83	1.15	214
04	313 P.I	1		0.28	20.0	5.80	3.00	17.40	98.83	1.00	99
05	314 P.I	1		0.51	0.0	10.40	2.60	25.36	0.00	1.00	0
06	402 S.I	1		1.48	0.0	0.80	2.10	1.68	0.00	1.00	0
07	514 PAV	1		0.63	0.0	1.00	38.50	38.50	0.00	1.00	0
08	655 SOF	1		0.19	24.9	1.00	38.50	38.50	178.31	1.00	178

TOTALI:	dispvol	+	(%)	=	A	volume	S/V		
	352		728	0%	1081	89.50	115.5	0.77	

RIEPILOGO STRUTTURE UTILIZZATE



nr	CODICE	TRASMITTANZA W/m²K	RESISTENZA m²K/W	RES.VAPORE sm²Pa/kg	S m	PERMEANZA kg/sm²Pa	MASSA kg/m²	CAPACITA' kJ/m²K	TTCI ore	TTCE ore
001	155 P.E	0.279	3.584	563.042	0.281	0.002	244.90	1449.571	210.6	232.5
Pannello prefabbricato in calcestruzzo con intecapedine interna										
002	226 S.E	1.736	0.576	1.6E11	0.030	6.27E-12	30.00	25.20	1.7	2.4
Serramento vetrato in vetro camera, adimensionale, telaio in alluminio										
003	313 P.I	0.284	3.515	503.083	0.201	0.002	50.82	1276.671	141.9	104.7
Muro interno divisorio con doppia struttura metallica										
004	314 P.I	0.513	1.949	2.605	0.125	0.384	47.42	39.84	10.8	10.8
Muro interno divisorio con struttura metallica										
005	349 P.I	0.382	2.617	7.5E11	0.251	1.33E-12	205.90	1435.74	849.7	194.1
Muro interno in blocchi con controparete interna										
006	361 P.I	0.943	1.060	6E11	0.120	1.67E-12	144.00	144.00	21.2	21.2
Muro interno in blocchi in laterizio										
007	400 S.I	1.478	0.677	5.32E5	0.055	1.88E-06	62.50	80.75	7.6	7.6
Porta blindata leggera										
008	402 S.I	1.478	0.677	11.111	0.050	0.090	22.50	60.75	5.7	5.7
Porta interna in abete										
009	514 PAV	0.631	1.584	70.573	0.405	0.014	532.05	447.35	85.8	111.0
Solaio su autorimessa/cantine										
010	534 PAV	0.254	3.932	512.984	0.356	0.002	461.65	395.03	153.8	277.6
Pavimento su terrapieno isolato										
011	655 SOF	0.186	5.363	874.250	0.496	0.001	148.26	1365.911	530.7	504.3
Copertura con copponi prefabbricati in cls coibentata esternamente										

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

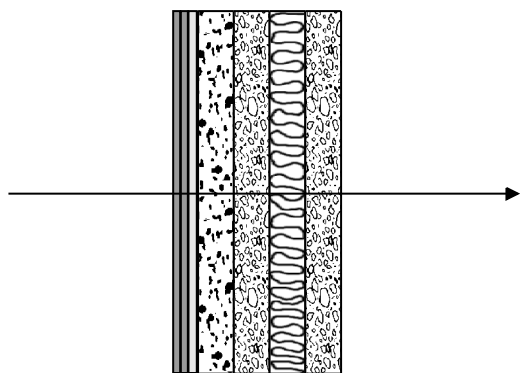
LEGENDA

s	[m]	<i>Spessore dello strato</i>
Θ	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m ² K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
Ξ	[kg/m ³]	<i>Massa volumica</i>
$\rho_a \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\rho_u \cdot 10^{12}$	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i>
R	[m ² K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
A_g	[m ²]	<i>Area del vetro</i>
A_f	[m ²]	<i>Area del telaio</i>
L_g	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
U_g	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
U_f	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
$-l$	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
U_w	[W/m ² K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
δ	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
Y	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
U	[J/(m ² K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y	[W/(m ² K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z^{mn}		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z^{mn}	[-]	
Z^{11}	[m ² ·K/W]	
Z^{12}	[W/(m ² K)]	
Z^{21}	[-]	
T^{22}	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
∞t	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** *Pannello prefabbricato in calcestruzzo con intercapedine interna*

cod 155 P.E

Massa [kg/m²]		244.9	Capacità [kJ/m²K]		1449.6	Type Ashrae		41			
N	Descrizione strato				s	Θ	C	Ξ	α 10 ¹²	μ 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso				0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso				0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
3	Intercapedine d'aria sp. 15mm				0.0150		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
4	Freno Vapore				0.0010	0.500	500.00	980	0.0020	0.0020	0.002
5	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc				0.0600	0.040	0.67	40	150.0000	150.0000	1.500
6	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette				0.0600	1.010	16.83	1800	5.0000	6.2500	0.059
7	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc				0.0600	0.036	0.60	50	1.6000	1.6000	1.667
8	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette				0.0600	1.010	16.83	1800	5.0000	6.2500	0.059
SPESSORE TOTALE [m]					0.2810						



1 2 3 4 5 6 7 8

Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

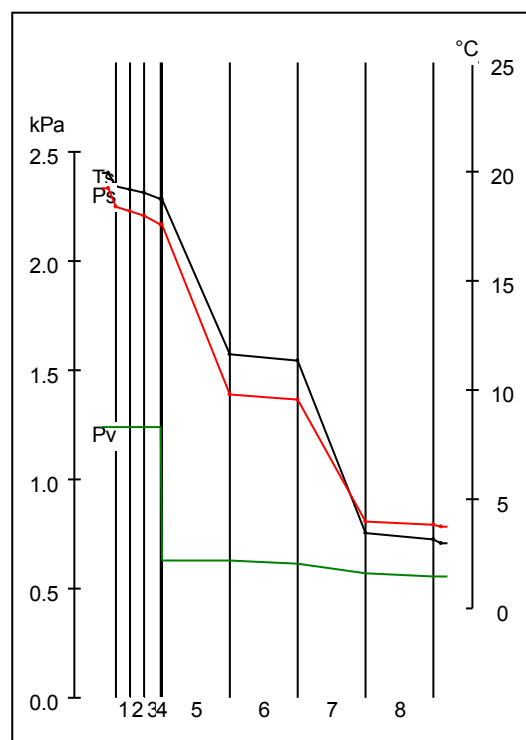
TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.279	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	3.584
---	-------	---	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.007
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-13.984
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m ² K]	0.002
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	54.160
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	85.884

ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1243	3.5	556
ESTIVA: agosto	23.0	2239	23.0	2139
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	135			
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]	1084			



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA *Pannello prefabbricato in calcestruzzo con intercapedine interna*
cod 155 P.E

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	c (J/kg·K)	Ξ (kg/m³)	f_{24} (m)	Y_{24} (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	840	900	0.121	0.104	0.031
3	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	840	900	0.121	0.104	0.031
4	Intercapedine d'aria sp. 15mm	0.0150		1000	1.30	0.000	0.000	0.064
5	Freno Vapore	0.0010	0.500	1260000	980	0.003	0.300	0.002
6	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0600	0.040	840	40	0.181	0.332	1.500
7	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0.0600	1.010	880	1800	0.132	0.453	0.059
8	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc	0.0600	0.036	1250	50	0.126	0.477	1.667
9	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0.0600	1.010	880	1800	0.132	0.453	0.059
10	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.2810						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	αt [h]	Re()	Im()	Modulo	αt [h]
Z_{11}	-1589.59	-1114.59	1941.42	-9.66	292592.37	574361.62	644594.11	0.53
Z_{12}	428.11	244.74	493.13	1.98	-91476.61	-101269.82	136468.11	-1.10
Z_{21}	-1759.92	11997.18	12125.58	6.56	-1142705.96	-10188874.63	10252752.96	-0.80
Z_{22}	164.63	-3075.54	3079.95	-5.80	795368.46	2019656.84	2170627.73	0.57

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

T = 24 h			T = 3 h	
	Modulo	αt [h]	Modulo	αt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	3.937	0.352	4.723	0.126
Y22 (ammettenza lato int.)	6.246	4.221	15.906	0.172
Y12 (trasmissione periodica)	0.002	-13.984	0.000	-3.194

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	54	8
C2 (lato esterno)	86	27

[kJ/(m²K)]
[kJ/(m²K)]

	Modulo	αt [h]	Modulo	αt [h]
f: fattore decremento	0.01	-13.98	0.00	-3.19

Classe prestazionale	Ottima (I)
----------------------	------------

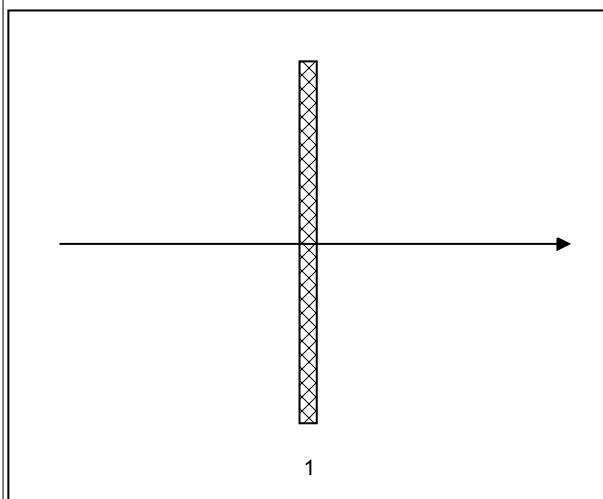
YIE = Y12 Modulo trasmittanza termica periodica (periodo T=24h)

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Serramento vetrato in vetro camera, adimensionale, telaio in alluminio

cod 226 S.E

Massa [kg/m²]	30.0	Capacità [kJ/m²K]	25.2
---------------------------------	------	-------------------------------------	------

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	C (W/m ² K)	Ξ (kg/m ³)	ρ _a 10 ¹² (kg/msPa)	ρ _u 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Superfici vetrate con vetro camera e telaio in alluminio con taglio termico	0.0300		2.524	1000	0.0000	0.0000	0.396
SPESSORE TOTALE [m]		0.0300						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.736	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.576
--	-------	--	-------

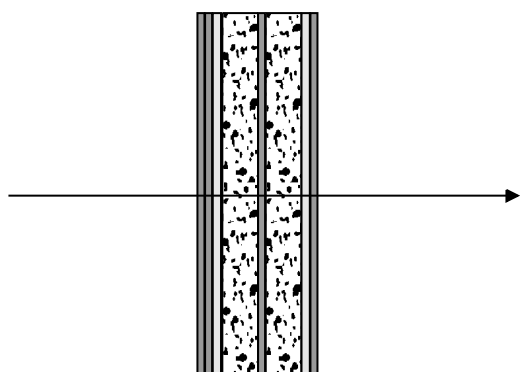
Descrizione	Ag (m ²)	Af (m ²)	Lg (m)	Ug (W/m ² K)	Uf (W/m ² K)	– l (W/mK)	Uw (W/m ² K)
Serramento singolo	1.90	0.35	7.50	1.500	1.300	0.080	1.736
Doppio serramento e/o combinato							

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno divisorio con doppia struttura metallica

cod 313 P.I

Massa [kg/m²]	50.8	Capacità [kJ/m²K]	1276.7	Type Ashrae	41
----------------------	------	--------------------------	--------	--------------------	----

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	C (W/m²K)	Ξ (kg/m³)	ρ _a 10 ¹² (kg/msPa)	ρ _u 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
3	Intercapedine d'aria sp. 15mm	0.0150		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
4	Freno Vapore	0.0010	0.500	500.00	980	0.0020	0.0020	0.002
5	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0600	0.040	0.67	40	150.0000	150.0000	1.500
6	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
7	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0600	0.040	0.67	40	150.0000	150.0000	1.500
8	Intercapedine d'aria sp. 15mm	0.0150		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
9	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
SPESSORE TOTALE [m]		0.2010						



12:4 5 6 7 89

Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.284	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3.515
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

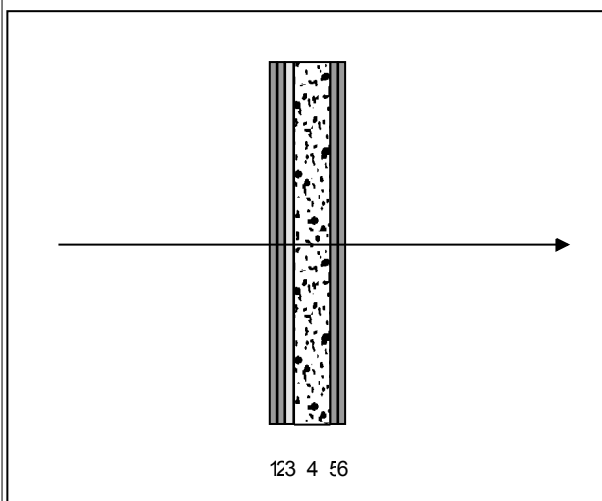
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.039
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-9.097
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.011
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	54.260
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	12.740

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno divisorio con struttura metallica

cod 314 P.I

Massa [kg/m²]		47.4	Capacità [kJ/m²K]		39.8	Type Ashrae		1
N	Descrizione strato	s	Θ	C	Ξ	ρ _a 10 ¹²	ρ _u 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m ² K)	(kg/m ³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m ² K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
3	Intercapedine d'aria sp. 15mm	0.0150		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
4	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0600	0.040	0.67	40	150.0000	150.0000	1.500
5	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
6	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
SPESSORE TOTALE [m]		0.1250						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.513	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.949
---	-------	---	-------

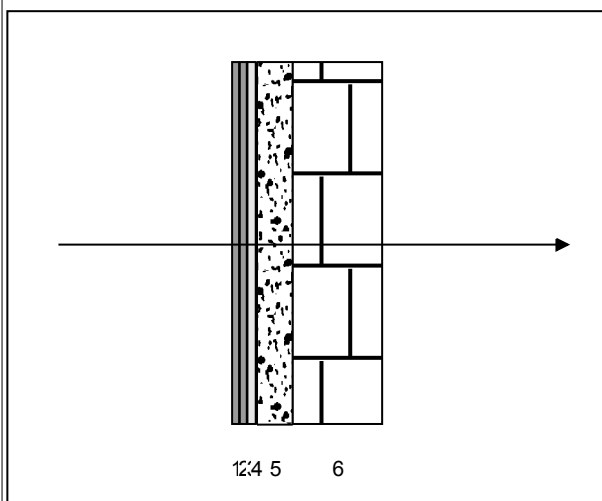
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.961
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-1.750
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie} [W/m ² K]	0.493
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	19.403
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	19.465

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno in blocchi con controparete interna

cod 349 P.I

Massa [kg/m²]		205.9	Capacità [kJ/m²K]		1435.7	Type Ashrae		41	
N	Descrizione strato	s	Θ	C	Ξ	ρ _a 10 ¹²	ρ _u 10 ¹²	R	
	(dall'interno verso l'esterno)	(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)	
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031	
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031	
3	Intercapedine d'aria sp. 15mm	0.0150		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064	
4	Freno Vapore	0.0010	0.500	500.00	980	0.0020	0.0020	0.002	
5	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0600	0.042	0.70	40	150.0000	150.0000	1.429	
6	Blocchi Leca	0.1500		1.250	1200	0.0000	0.0000	0.800	
SPESSORE TOTALE [m]		0.2510							



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.382	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	2.617
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

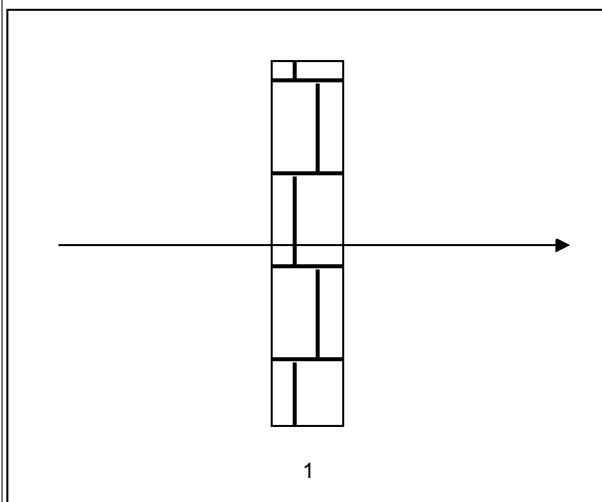
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.010
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-15.747
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie} [W/m²K]	0.004
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	54.162
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	39.183

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Muro interno in blocchi in laterizio

cod 361 P.I

Massa [kg/m²]		144.0	Capacità [kJ/m²K]		144.0	Type Ashrae		5			
N	Descrizione strato				s	Θ	C	Ξ	ρa 10¹²	ρu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Blocchi Leca				0.1200		1.250	1200	0.0000	0.0000	0.800
SPESSORE TOTALE [m]					0.1200						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.943	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.060
---	-------	---	-------

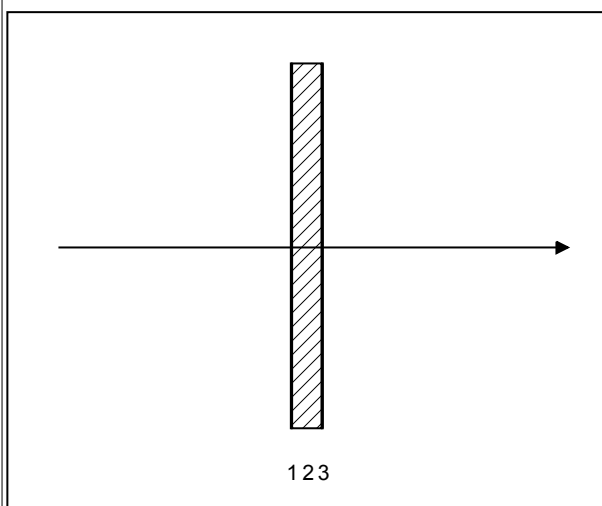
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.527
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-6.673
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie} [W/m ² K]	0.497
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	41.254
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	41.254

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Porta blindata leggera

cod 400 S.I

Massa [kg/m²]		62.5	Capacità [kJ/m²K]		80.7	Type Ashrae		1	
N	Descrizione strato		s	Θ	C	Ξ	ρa 10¹²	ρu 10¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)		(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Lamiera di acciaio		0.0025	52.000	20800.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
2	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre		0.0500	0.120	2.40	450	4.5000	6.0000	0.417
3	Lamiera di acciaio		0.0025	52.000	20800.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
SPESSORE TOTALE [m]			0.0550						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	1.478	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	0.677
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

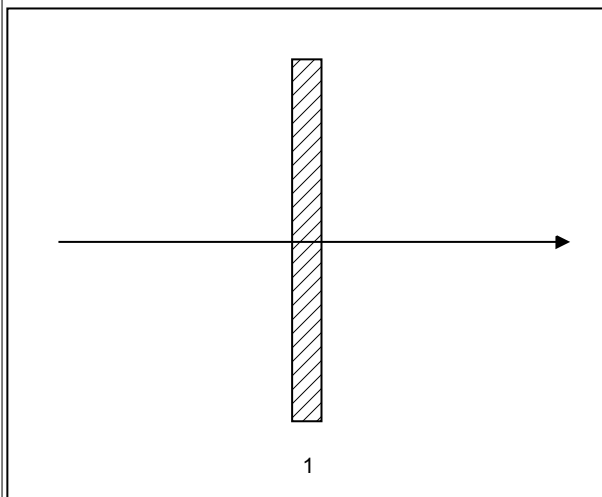
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.879
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-2.924
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	1.298
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	35.934
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	35.934

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Porta interna in abete

cod 402 S.I

Massa [kg/m²]		22.5	Capacità [kJ/m²K]		60.8	Type Ashrae		1			
N	Descrizione strato				s	Θ	C	Ξ	ρ _a 10 ¹²	ρ _u 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Legno di abete con flusso termico perpendicolare alle fibre				0.0500	0.120	2.40	450	4.5000	6.0000	0.417
SPESSORE TOTALE [m]					0.0500						



Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	8	Resistenza unitaria superficie esterna	0.130
---	---	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	1.478	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	0.677
---	-------	---	-------

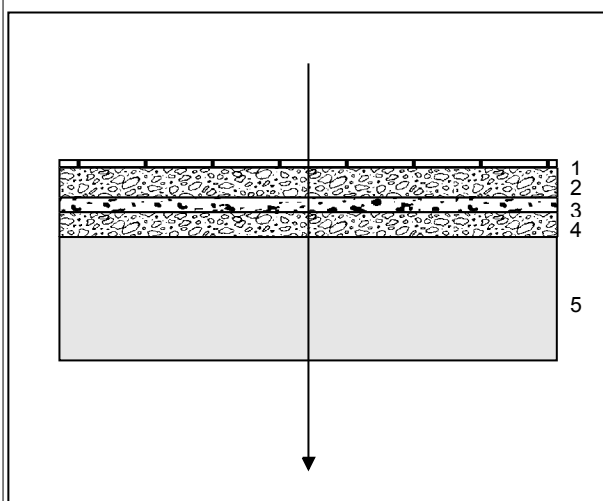
CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.906
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-2.388
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie} [W/m ² K]	1.339
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	27.690
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	27.690

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** *Solaio su autorimessa/cantine**cod 514 PAV*

Massa [kg/m²]	532.0	Capacità [kJ/m²K]	447.4	Type Ashrae	40
---------------------------------	-------	-------------------------------------	-------	--------------------	----

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	C (W/m ² K)	Ξ (kg/m ³)	ρ _a 10 ¹² (kg/msPa)	ρ _u 10 ¹² (kg/msPa)	R (m ² K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
2	Sottofondo sabbia e cemento	0.0600	1.200	20.00	1900	7.5000	7.5000	0.050
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0.0300	0.035	1.17	35	0.9400	0.9400	0.857
4	Sottofondo sabbia e cemento	0.0500	1.200	24.00	1900	7.5000	7.5000	0.042
5	Soletta monolitica	0.2500		2.857	1150	31.2500	31.2500	0.350
SPESSORE TOTALE [m]		0.4050						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0.170
--	---	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K]	0.631	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W]	1.584
--	-------	--	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

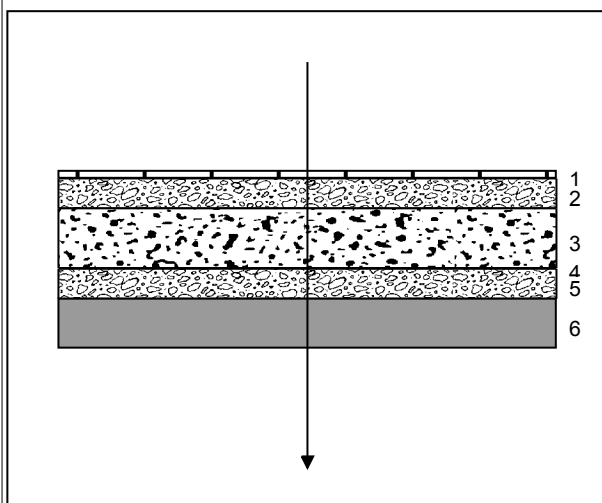
Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.103
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-13.030
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie} [W/m ² K]	0.065
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m ² K]	79.574
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m ² K]	48.364

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**TIPO DI STRUTTURA** Pavimento su terrapieno isolato

cod 534 PAV

Massa [kg/m²]	461.6	Capacità [kJ/m²K]	395.0	Type Ashrae	33
----------------------	-------	--------------------------	-------	--------------------	----

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	C (W/m²K)	Ξ (kg/m³)	λa 10 ¹² (kg/msPa)	λu 10 ¹² (kg/msPa)	R (m²K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
2	Sottofondo sabbia e cemento	0.0600	1.200	20.00	1900	7.5000	7.5000	0.050
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)	0.1200	0.035	0.29	35	0.9400	0.9400	3.429
4	Polietilene (PE) in fogli	0.0010	0.350	350.00	950	0.0030	0.0030	0.003
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia	0.0600	0.940	15.67	1800	5.0000	6.2500	0.064
6	Malta cementizia magra di sottofondo	0.1000	1.400	14.00	2000	6.2500	6.2500	0.071
SPESSORE TOTALE [m]		0.3560						



Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
--	----	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
--	---	---	-------

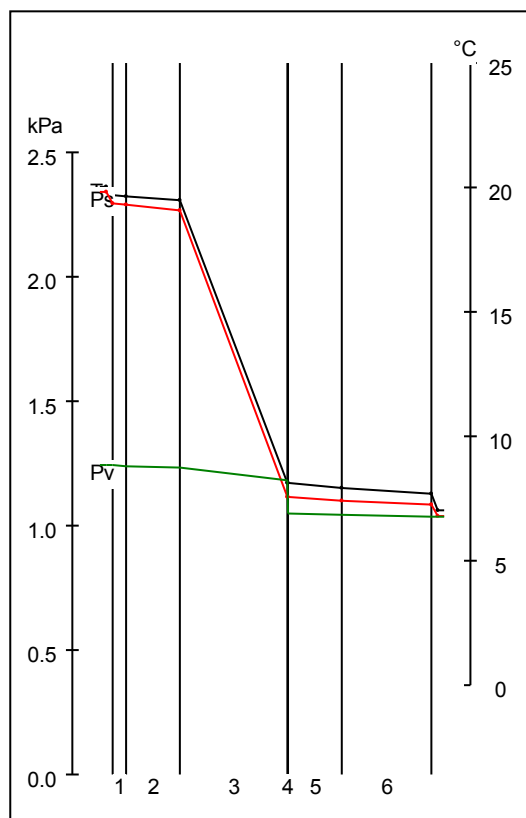
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.254	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	3.932
-------------------------------	-------	-------------------------------------	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.147
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-10.986
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.037
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	82.883
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	56.645

ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

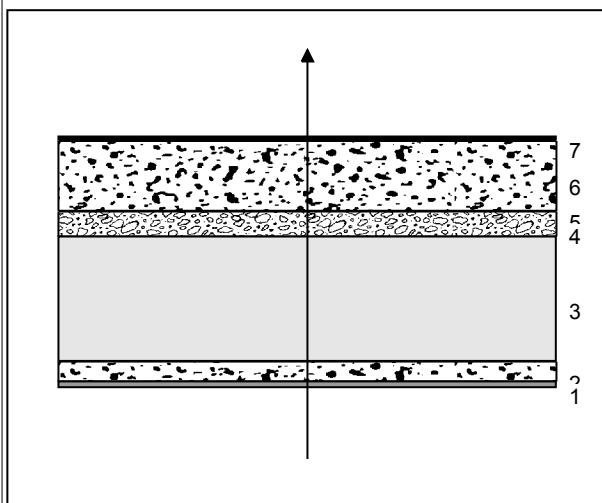
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1243	7.5	1036
ESTIVA: agosto	18.0	2239	18.0	1032
☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)				0.067
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				1124



CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura con copponi prefabbricati in cls coibentata esternamente
cod 655 SOF

Massa [kg/m²]		148.3	Capacità [kJ/m²K]		1365.9	Type Ashrae		42			
N	Descrizione strato				s	Θ	C	Ξ	ρa 10 ¹²	ρu 10 ¹²	R
	(dall'interno verso l'esterno)				(m)	(W/mK)	(W/m²K)	(kg/m³)	(kg/msPa)	(kg/msPa)	(m²K/W)
1	Intonaco formato da pannelli in cartongesso				0.0125	0.400	32.00	900	23.5000	23.5000	0.031
2	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc				0.0400	0.040	1.00	40	150.0000	150.0000	1.000
3	Intercapedine d'aria sp. 250mm				0.2500		15.625	1.30	193.0000	193.0000	0.064
4	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia				0.0500	0.940	18.80	2500	5.0000	6.2500	0.053
5	Freno Vapore				0.0010	0.500	500.00	980	0.0020	0.0020	0.002
6	EPS 100				0.1400	0.035	0.25	35	0.9400	0.9400	4.000
7	Guaina di copertura				0.0020	0.700	350.00	2100	0.0094	0.0094	0.003
SPESSORE TOTALE [m]					0.4955						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

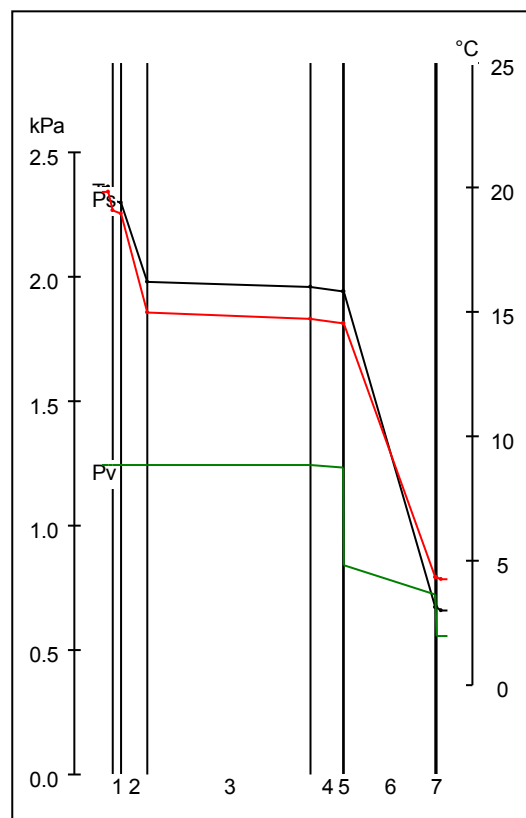
TRASMITTANZA TOTALE[W/m²K]	0.186	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m²K/W]	5.363
----------------------------	-------	----------------------------------	-------

CARATTERISTICHE TERMICHE DINAMICHE

Fattore di decremento - attenuazione	f [-]	0.010
Fattore di decremento - sfasamento	z [h]	-8.546
Trasmittanza termica periodica	Yie [W/m²K]	0.002
Capacità termica lato interno	C1 [kJ/m²K]	13.520
Capacità termica lato esterno	C2 [kJ/m²K]	6.876

ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1243	3.5	556
ESTIVA: agosto	23.0	2239	23.0	2139
☐	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			
☒	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva)			0.000
☒	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]			1095



UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE

TIPO DI STRUTTURA Copertura con copponi prefabbricati in cls coibentata esternamente
cod 655 SOf

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	Θ (W/mK)	c (J/kg·K)	Ξ (kg/m³)	f_{24} (m)	Y_{24} (-)	R (m²K/W)
1	Strato liminare della superficie orizzontale interna, calore discendente UNI 6946							0.170
2	Intonaco formato da pannelli in cartongesso	0.0125	0.400	840	900	0.121	0.104	0.031
3	Pannelli semirigidi in fibre minerali da rocce feldspatiche da 40 Kg/mc	0.0400	0.040	840	40	0.181	0.221	1.000
4	Intercapedine d'aria sp. 250mm	0.2500		1000	1.30	0.148	0.809	0.064
5	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia	0.0500	0.940	880	2500	0.108	0.461	0.053
6	Freno Vapore	0.0010	0.500	1260000	980	0.003	0.300	0.002
7	EPS 100	0.1400	0.035	1250	35	0.148	0.944	4.000
8	Guaina di copertura	0.0020	0.700	920	2100	0.100	0.020	0.003
9	Strato liminare della superficie orizzontale esterna, calore ascendente (velocità < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.4955						

ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE

T = 24 h					T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	αt [h]	Re()	Im()	Modulo	αt [h]
Z ₁₁	-502.97	170.73	531.16	10.75	64449.31	23269.72	68521.48	0.17
Z ₁₂	334.65	-425.33	541.20	-3.45	-17377.63	6111.37	18420.94	1.34
Z ₂₁	207.94	163.65	264.61	2.55	1181.85	-198513.66	198517.18	-0.75
Z ₂₂	-268.53	-24.19	269.62	-11.66	33503.88	41541.09	53368.27	0.43

CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	αt [h]	Modulo	αt [h]
Y11 (ammettenza lato int.)	0.981	2.204	3.720	0.327
Y22 (ammettenza lato int.)	0.498	3.797	2.897	0.587
Y12 (trasmissione periodica)	0.002	-8.546	0.000	-22.708

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h	
C1 (lato interno)	14	6	[kJ/(m²K)]
C2 (lato esterno)	7	5	[kJ/(m²K)]

	Modulo	αt [h]	Modulo	αt [h]
f: fattore decremento	0.01	-8.55	0.00	-22.71

Classe prestazionale	Sufficiente (III)
----------------------	-------------------

YIE = Y12	Modulo trasmissione termica periodica (periodo T=24h)
-----------	---

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 di cui all'art. 4 Dlgs 192/2005

LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

Irradianza sul piano orizzontale solare $I_{m,s}$ 261 W/m²Massa superficiale M_s kg/m²Modulo trasmittanza termica periodica $|Y_{IE}|$ W/m²K

Parete	M_s	$ Y_{IE} $	Verifica
P.E 155 verticale	234	0.002	SI
SOF 655 orizzontale	137	0.002	SI

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE**CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**

C.1 Calcolo di f_{Rsi}^{max} con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

N_e	[°C]	temperatura media mensile esterna
Z_e	[%]	umidità relativa media mensile esterna
p_e	[Pa]	pressione di vapore esterna
Δp	[Pa]	incremento di pressione di vapore ($\Delta p = 810 \text{ Pa}$; $\Delta v = 0.0060 \text{ kg/m}^3$ per $N_e \leq 0$) [H.4]
p_i	[Pa]	pressione di vapore interna
$p_s(N_{si})$	[Pa]	pressione di saturazione minima accettabile
N_{si}^{min}	[°C]	temperatura superficiale minima accettabile
N	[°C]	temperatura interna
f_{Rsi}	--	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna
R_t	[m ² ·K/W]	Resistenza termica totale
R_{si}	[m ² ·K/W]	Resistenza superficiale interna
Z_s	[%]	umidità relativa superficiale

Mese	N_e °C	Z_e %	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_s(N_{si})$ Pa	N_{si}^{min} °C	N °C	f_{Rsi} (A)	f_{Rsi} (B)	f_{Rsi} (C)
Ottobre	14.5	77.0	1269	296	1595	1994	17.4	20.0	0.538	-0.092	1.377
Novembre	8.4	86.3	950	513	1514	1893	16.6	20.0	0.710	0.412	1.106
Dicembre	5.3	86.2	766	623	1451	1814	16.0	20.0	0.726	0.492	1.037
Gennaio	3.5	70.9	556	687	1311	1639	14.4	20.0	0.660	0.455	0.934
Febbraio	5.2	73.3	647	626	1336	1670	14.7	20.0	0.641	0.411	0.947
Marzo	8.5	68.1	754	509	1314	1643	14.4	20.0	0.516	0.221	0.909
Aprile	13.0	66.2	989	350	1373	1717	15.1	20.0	0.303	-0.183	0.951

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della N_{si}^{min} minima accettabile

- A) $Z_s \leq 80\%$ in base al rischio di crescita di muffe
- B) $Z_s \leq 100\%$ per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C) $Z_s \leq 60\%$ per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $Z_s \leq 80\%$	B) $Z_s \leq 100\%$	C) $Z_s \leq 60\%$
Mese critico =	Dicembre	Dicembre	--
$f_{Rsi}^{max} =$	0.726	0.492	> 1
$N_{si}^{min} =$	15.96	12.52	> 20.0

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale $R_t > R_s / (1 - f_{Rsi}^{max})$ risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R_{si}	$R / (1 - f_{Rsi}^{max})$	R_t	N_{si}	Verifica
155 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.912	3.70	19.01	Ok
155 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	1.277	3.80	18.64	Ok
155 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	1.641	3.90	18.30	Ok
226 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.256	0.77	17.51	Ok
534 PAV terreno	Parete piana	A	0.25	--	6.78	19.54	Ok
534 PAV terreno	Ponte termico	A	0.35	--	6.88	19.36	Ok
655 SOF esterno	Parete piana	A	0.25	0.912	5.44	19.32	Ok
655 SOF esterno	Ponte termico	A	0.35	1.277	5.54	19.07	Ok

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 155 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	N °C	p Pa	Z %	Δp Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	3.5	556	70.9	687	1243	53.1	20.0
Febbraio	5.2	647	73.3	626	1273	54.4	20.0
Marzo	8.5	754	68.1	509	1263	54.0	20.0
Aprile	13.0	989	66.2	350	1339	57.2	20.0
Aprile	13.0	989	66.2	350	1339	64.8	18.0
Maggio	18.9	1449	66.5	140	1589	72.9	18.9
Giugno	22.3	1736	64.6	100	1836	68.3	22.3
Luglio	23.6	2064	71.0	100	2164	74.4	23.6
Agosto	23.0	2139	76.2	100	2239	79.8	23.0
Settembre	18.9	1584	72.7	140	1724	79.1	18.9
Ottobre	14.5	1269	77.0	296	1565	75.8	18.0
Ottobre	14.5	1269	77.0	296	1565	66.9	20.0
Novembre	8.4	950	86.3	513	1463	62.5	20.0
Dicembre	5.3	766	86.2	623	1389	59.4	20.0

N_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 Z_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 Z_i : umidità relativa interna
 N_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 534 PAV verso terreno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	N °C	p Pa	Z %	Δp Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	7.5	1036	100.0	687	1243	53.1	20.0
Febbraio	7.5	1036	100.0	626	1273	54.4	20.0
Marzo	7.5	1036	100.0	509	1263	54.0	20.0
Aprile	7.5	1036	100.0	350	1339	57.2	20.0
Aprile	18.0	1032	50.0	350	1339	64.8	18.0
Maggio	18.0	1032	50.0	140	1589	77.0	18.0
Giugno	18.0	1032	50.0	100	1836	88.9	18.0
Luglio	18.0	1032	50.0	100	2164	100.0	18.0
Agosto	18.0	1032	50.0	100	2239	100.0	18.0
Settembre	18.0	1032	50.0	140	1724	83.5	18.0
Ottobre	18.0	1032	50.0	296	1565	75.8	18.0
Ottobre	7.5	1036	100.0	296	1565	66.9	20.0
Novembre	7.5	1036	100.0	513	1463	62.5	20.0
Dicembre	7.5	1036	100.0	623	1389	59.4	20.0

N_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 Z_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 Z_i : umidità relativa interna
 N_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 4 - 3		Interfaccia 2 - 1	
		g [kg/m ²]	M [kg/m ²]	g [kg/m ²]	M [kg/m ²]
Ott	16.0	0.00382	0.00382	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00540	0.00922	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00428	0.01349	0.00000	0.00000
Gen	31.0	0.00170	0.01519	0.00000	0.00000
Feb	28.0	0.00202	0.01721	0.00000	0.00000
Mar	31.0	0.00206	0.01927	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00164	0.02091	0.00000	0.00000
Apr	15.0	- 0.00989	0.01102	0.00000	0.00000
Mag	21.3	- 0.01102	0.00000	0.00000	0.00000
Mag	9.7	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000	0.01694	0.01694
Ago	31.0	0.00000	0.00000	0.02951	0.04645
Set	23.1	0.00000	0.00000	- 0.04645	0.00000
Set	6.9	0.00000	0.00000	0.00000	- 0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m²
e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENZA INTERSTIZIALE**STRUTTURA 655 SOF verso esterno****D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo**

Mese	N °C	p Pa	Z %	Δp Pa	p Pa	Z %	N °C
Gennaio	3.5	556	70.9	687	1243	53.1	20.0
Febbraio	5.2	647	73.3	626	1273	54.4	20.0
Marzo	8.5	754	68.1	509	1263	54.0	20.0
Aprile	13.0	989	66.2	350	1339	57.2	20.0
Aprile	13.0	989	66.2	350	1339	64.8	18.0
Maggio	18.9	1449	66.5	140	1589	72.9	18.9
Giugno	22.3	1736	64.6	100	1836	68.3	22.3
Luglio	23.6	2064	71.0	100	2164	74.4	23.6
Agosto	23.0	2139	76.2	100	2239	79.8	23.0
Settembre	18.9	1584	72.7	140	1724	79.1	18.9
Ottobre	14.5	1269	77.0	296	1565	75.8	18.0
Ottobre	14.5	1269	77.0	296	1565	66.9	20.0
Novembre	8.4	950	86.3	513	1463	62.5	20.0
Dicembre	5.3	766	86.2	623	1389	59.4	20.0

N_e : temperatura media mensile esterna
 p_e : pressione di vapore esterna
 Z_e : umidità relativa media mensile esterna
 Δp : incremento di pressione di vapore
 p_i : pressione di vapore interna
 Z_i : umidità relativa interna
 N_i : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente (g_c) e quantità di condensa accumulata (M_a)

Mese	Periodi [giorni]	Interfaccia 7 - 6	
		g [kg/m²]	M [kg/m²]
Ott	16.0	0.00000	0.00000
Nov	30.0	0.00000	0.00000
Dic	31.0	0.00037	0.00037
Gen	10.4	- 0.00037	0.00000
Gen	20.6	0.00000	0.00000
Feb	28.0	0.00000	0.00000
Mar	31.0	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Apr	15.0	0.00000	0.00000
Mag	31.0	0.00000	0.00000
Giu	30.0	0.00000	0.00000
Lug	31.0	0.00000	0.00000
Ago	31.0	0.00000	0.00000
Set	30.0	0.00000	0.00000
Ott	15.0	0.00000	0.00000

NOTA: La struttura è IDONEA in quanto:

- la condensa accumulata in ogni interfaccia evapora completamente durante i mesi estivi
- la quantità di condensa alla fine del periodo di condensazione è < 500 g/m²
e comunque rispetta i limiti del prospetto H.1

IMPOSTAZIONI AMBIENTI - ILLUMINAZIONE**AMB 010101**

Impostazioni ambiente illuminazione input				☐
Sistema di accensione centralizzato				☐
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				☐
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				☐
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				☐
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0	
Fattore di trasmissione luminosa noto				☐
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820	
Vetrata doppia pelle				☐
Sala riunioni				☐

AMB 010102

Impostazioni ambiente illuminazione input				☐
Sistema di accensione centralizzato				☐
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				☐
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				☐
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				☐
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0	
Fattore di trasmissione luminosa noto				☐
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820	
Vetrata doppia pelle				☐
Sala riunioni				☐

AMB 020101

Impostazioni ambiente illuminazione input				☐
Sistema di accensione centralizzato				☐
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				☐
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				☐
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				☐
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0	
Fattore di trasmissione luminosa noto				☐
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820	
Vetrata doppia pelle				☐
Sala riunioni				☐

continua...

AMB 020102

Impostazioni ambiente illuminazione input				☐
Sistema di accensione centralizzato				☐
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				☐
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				☐
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				☐
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0	
Fattore di trasmissione luminosa noto				☐
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820	
Vetrata doppia pelle				☐
Sala riunioni				☐

AMB 020103

Impostazioni ambiente illuminazione input				☐
Sistema di accensione centralizzato				☐
Esiste sistema di controllo automatico per l'utilizzo parziale della potenza di illuminamento				☐
Tipologia sistema di presenza:				
Senza sensori di presenza - Accensione/spegnimento manuale				
Sono presenti dispositivi di controllo della luce naturale				☐
Potenza elettrica installata calcolata (vedere Wel,ill nel dettaglio)				☐
Tipo di lampade: A Led				
Livello di illuminazione richiesto	E	[lux]	350.0	
Fattore di trasmissione luminosa noto				☐
Fattore di trasmissione	TD65	[-]	0.820	
Vetrata doppia pelle				☐
Sala riunioni				☐

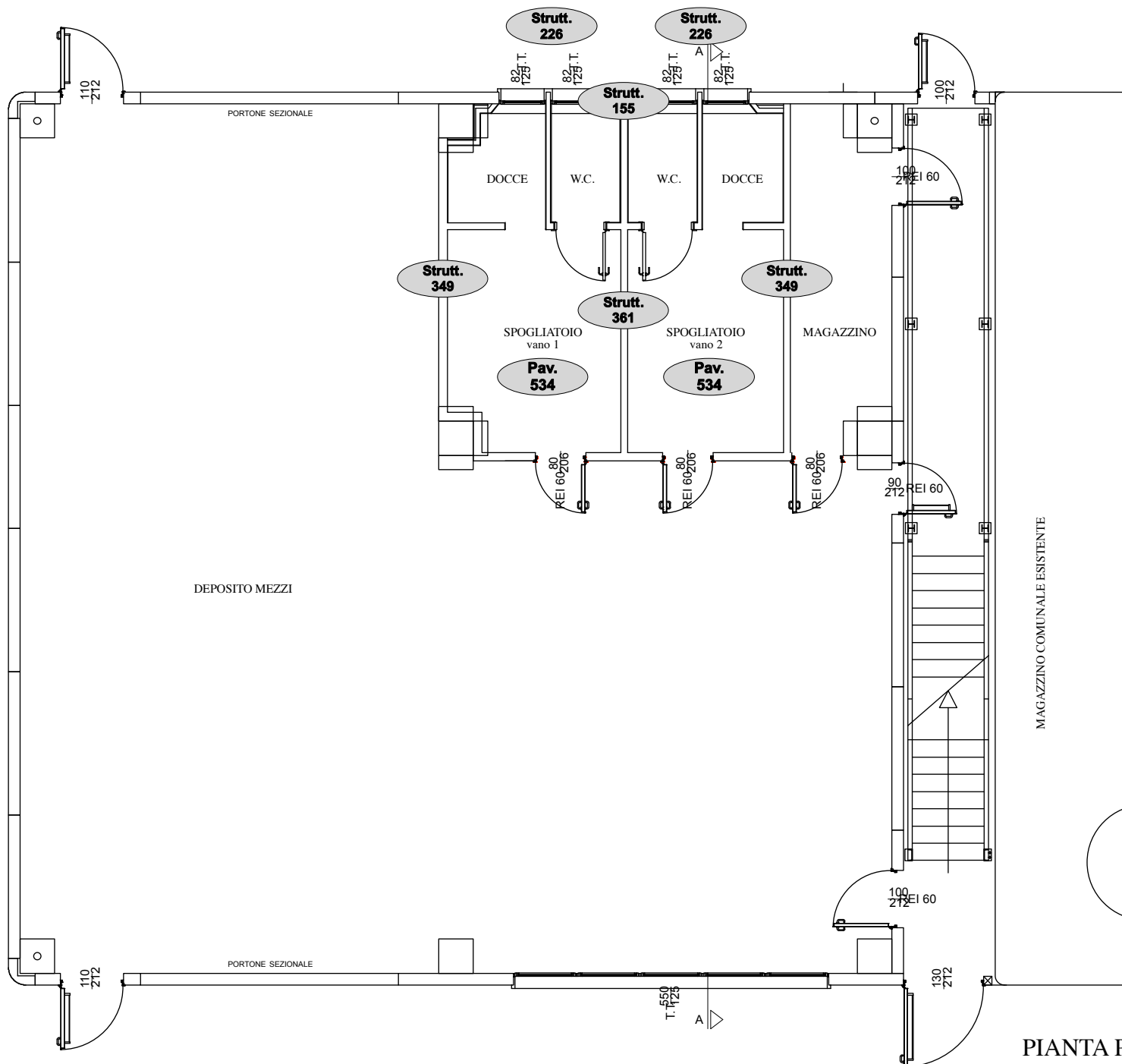
DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 1

Descrizione Zona	A [m ²]	V [m ³]	Wel,ill [W]	Td [h]	Tn [h]	Fc [-]	Foc [-]	FA [-]	Fo [-]
AMB 010101	16,48	61,20	0,00	2250	250	1,00	1,00	0,10	1,00
AMB 010102	14,54	54,00	0,00	2250	250	1,00	1,00	0,10	1,00
AMB 020101	6,62	24,60	0,00	2250	250	1,00	1,00	0,10	1,00
AMB 020102	64,21	238,50	0,00	2250	250	1,00	1,00	0,10	1,00
AMB 020103	31,10	115,50	0,00	2250	250	1,00	1,00	0,10	1,00

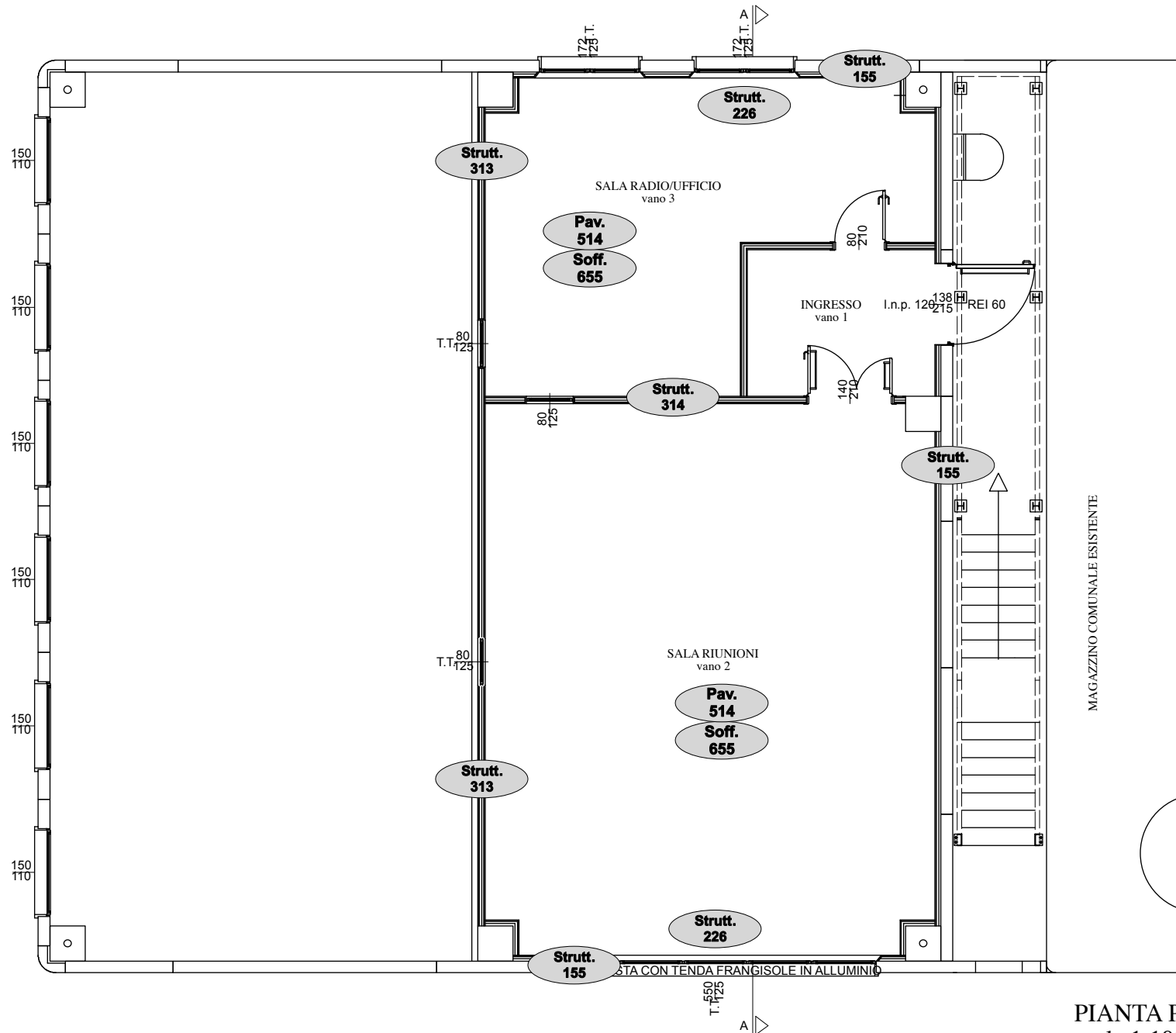
DETTAGLIO ILLUMINAZIONE parte 2

Descrizione Zona	Dc [%]	D [%]	FDS [-]	FDC [-]	Fd [-]	Qa [kWh]	Qp [kWh]	Qill [kWh]
AMB 010101	2,88	1,44	0,51	0,20	0,90	373,99	98,86	472,85
AMB 010102	3,18	1,59	0,51	0,20	0,90	329,99	87,23	417,22
AMB 020101	8,61	4,29	0,82	0,40	0,67	116,83	39,74	156,57
AMB 020102	2,37	1,18	0,51	0,20	0,90	1457,47	385,27	1842,74
AMB 020103	3,13	1,56	0,51	0,20	0,90	705,82	186,58	892,40

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Qill Mensile	335	296	319	304	312	300	311	313	308	324	322	337
Qill Totale	3782											

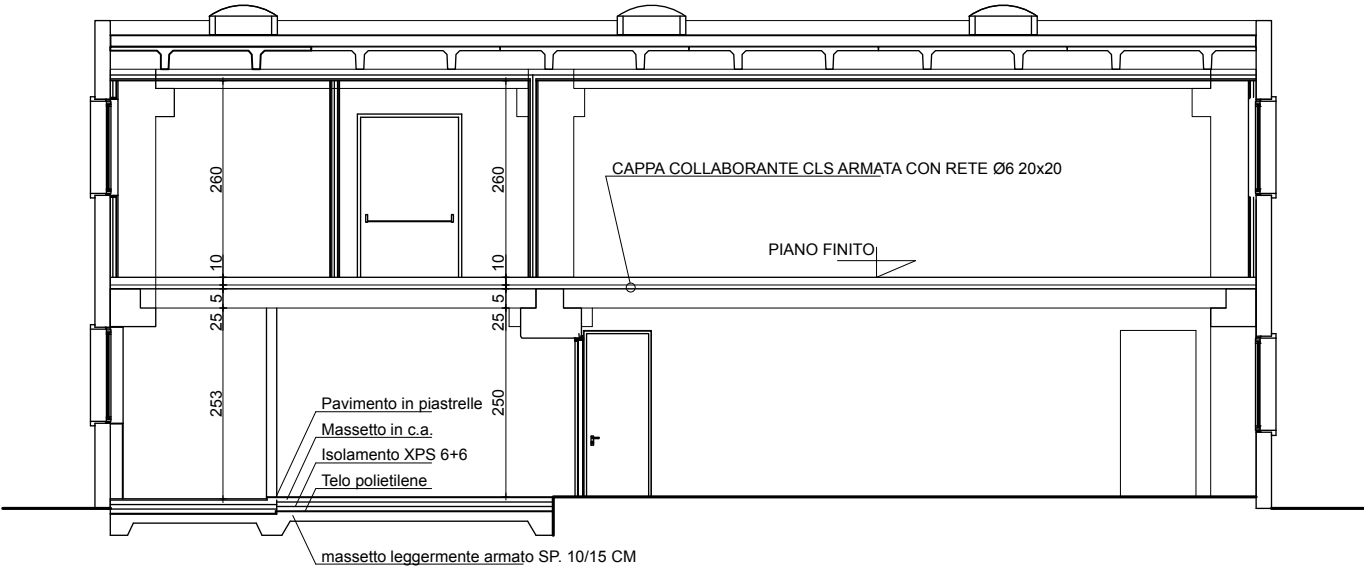


PIANTA PIANO TERRA
scala 1:100

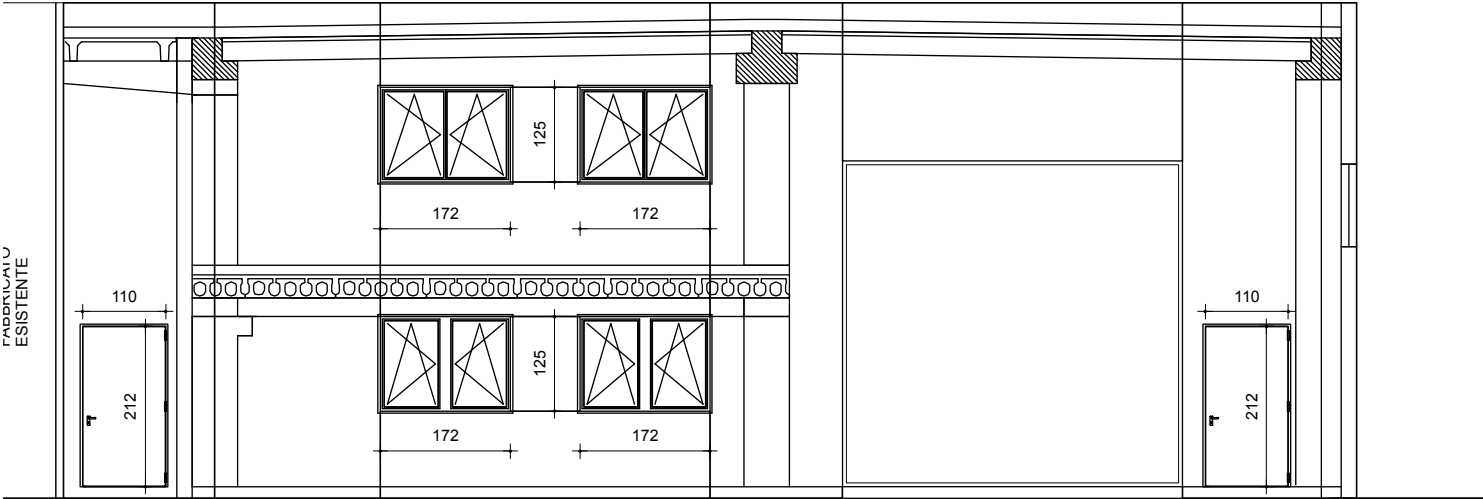


PIANTA PIANO PRIMO
scala 1:100

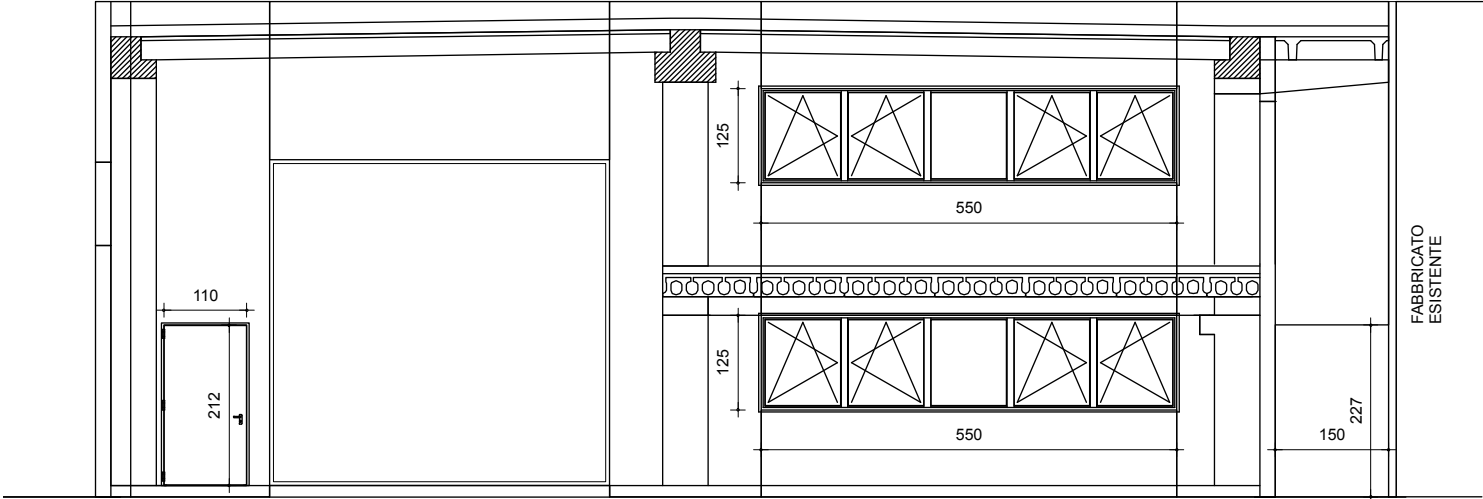
SEZIONE A-A
scala 1:100



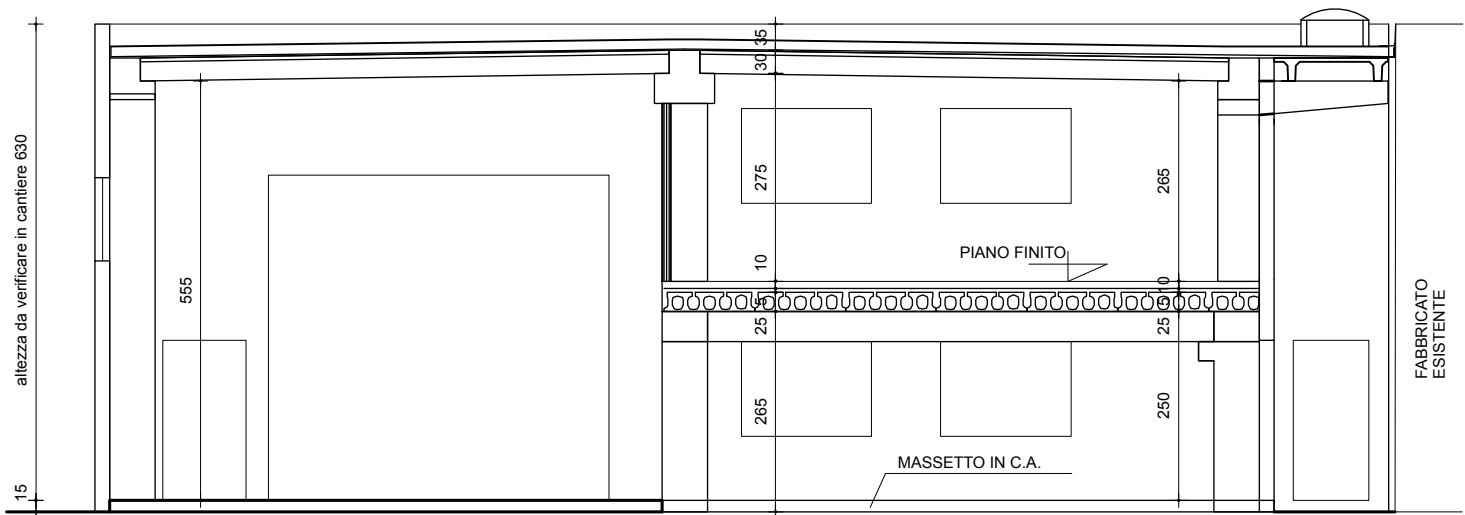
PROSPETTO NORD-OVEST
scala 1:100



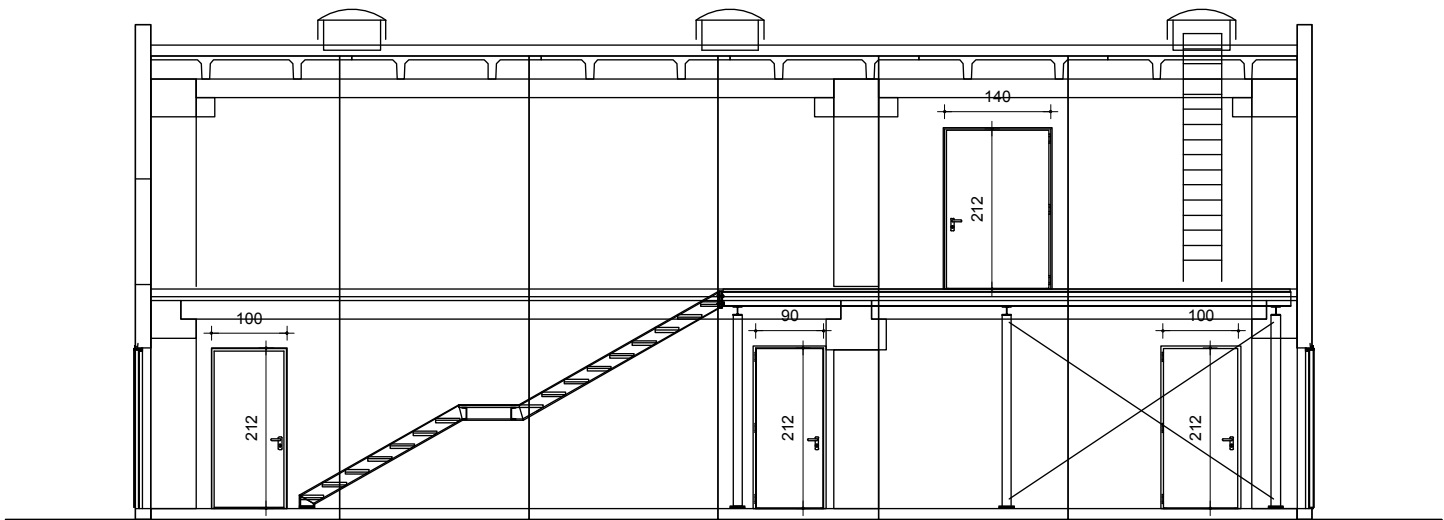
PROSPETTO SUD-EST
scala 1:100



SEZIONE B-B
scala 1:100



PROSPETTO NORD-EST (interno)
scala 1:100



PROSPETTO SUD-OVEST
scala 1:100

