

**ADEGUAMENTO SISMICO
DEL COMPLESSO SCOLASTICO “LE GRAZIE” EDIFICI B-C
VIA DEI CICLAMINI 1 - TERNI**


Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU

Proprietà: Comune di Terni
Responsabile Unico del Procedimento: geom. Stefano Fredduzzi

RELAZIONE SUL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

ex L. 10/91 - D.Lgs.192/05-D.Interm.26/06/2015

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

   <div style="margin-left: 20px;"> <h1>CITTÀ FUTURA</h1> <p>via S. Chiara, 9 – 55100 Lucca tel. 0583/490920 – Fax 490921 E. mail: posta@cittafutura.com</p> </div>		EMISSIONE 22/09/2022
		REVISIONE 25/11/2022
		FASCICOLO
		R14a
Responsabile integrazione prestazioni specialistiche:		ing. Alfredo Alunni-Macerini
Progetto architettonico:		arch. Cristiana Brindisi
		ing. Nubia Salani
		ing. Alessio Bellucci
		arch. Elena Carnaroli
Strutture:		ing. Andrea Alunni-Macerini
		Ing. Marco Andreoni
Impianti:		ing. Alfredo Alunni-Macerini
Impianti meccanici:		ing. Gian Piero Calissi
Impianti elettrici ordinari e speciali - Acustica:		dott.per.ind. Davide Possamai
Prevenzione incendi - Energetica:		ing. Chiara Calissi
Coordinamento Sicurezza:		ing. Paolo Amadio
Rilievi:		geom. Alfredo Antonelli
Geologia:		dott.ssa Roberta Giorgi
		dott. Paolo Bartoccini
		Produzione: ing. Chiara Calissi
		Verifica: dott.per.ind. Davide Possamai
		Approvazione: ing. Alfredo Alunni-Macerini

Sommario

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.....	3
RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE	19
RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO	23

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

ALLEGATO 2

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Terni Provincia TR

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

ADEGUAMENTO SISMICO DEL COMPLESSO SCOLASTICO "LE GRAZIE" EDIFICI B-C VIA DEI CICLAMINI 1 - TERNI

☒ 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 Dei Ciclamini n.1 - Terni

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

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

Numero delle unità abitative 3

Committente (i) Comune di Terni
Piazza M. Ridolfi, 1 - 05100 Terni

Progettista dell'isolamento termico Dott.Ing. Calissi Gian Piero
Albo: Ordine degli Ingegneri Pr.: Lucca N.iscr.: A605
Dott.Ing. Calissi Chiara
Albo: Ordine degli Ingegneri Pr.: Lucca N.iscr.: A2380
Dott.Per.Ind. Possamai Davide
Albo: Collegio dei Periti Industriali e Periti industriali Laureati Pr.: Lucca

N.iscr.: **747**

Progettista degli impianti termici

Dott.Ing. Calissi Gian Piero

Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Lucca*** N.iscr.: ***A605***

Dott.Per.Ind. Possamai Davide

Albo: ***Collegio dei Periti Industriali e Periti industriali Laureati*** Pr.: ***Lucca***
N.iscr.: ***747***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Dott.Ing. Alunni Macerini Alfredo

Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Lucca*** N.iscr.: ***A539***

Direttore lavori degli impianti termici

Dott.Ing. Alunni Macerini Alfredo

Albo: ***Ordine degli Ingegneri*** Pr.: ***Lucca*** N.iscr.: ***A539***

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) 1650 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona Edificio B	3263,41	1816,94	0,56	511,39	20,0	65,0
Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	11400,51	4997,29	0,44	1281,09	20,0	65,0
Zona Edificio C	5904,25	2841,51	0,48	1168,75	20,0	65,0
Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C	20568,17	9655,74	0,47	2961,23	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Zona Edificio B	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Zona Edificio C	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3

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

c) **Informazioni generali e prescrizioni**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

☐

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,31 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Si fa presente che le coperture sono del tipo a falda, tranne una piccola porzione del percorso connettivo che risulta piana con leggera pendenza. La piccola porzione di copertura "piana" parte di una copertura del connettivo ad una altezza da terra molto bassa, l'utilizzo di colorazione troppo chiara della copertura potrebbe portare abbagliamento ai fabbricati circostanti.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

☐

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare ☒

Descrizione delle principali caratteristiche:

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale ☒

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

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

Il riscaldamento è esistente con produzione di calore fatta da una Caldaia presurizzata a gas metano posta all'interno di una Centrale Termica, viene rifatta la sottocentrale e la rete di distribuzione solo per i fabbricati B e C mentre rimane la stessa per i fabbricati denominati A1, A2 ed A3.

Sistemi di generazione

Caldaia Esistente a gas metano del tipo pressurizzato a vaso aperto con tipo di impianto di distribuzione a 2 tubi in acciaio. In questo progetto è prevista la trasformazione dell'impianto da aperto a chiuso.

Sistemi di termoregolazione

La Centrale Termica è esistente. La Sottocentrale viene rifatta compreso il sistema di termoregolazione sotto sistema di supervisione. La termoregolazione ambiente nel Fabbricato C è ottenuta tramite l'utilizzo di valvole termostatiche sui radiatori e termostati ambiente per gli aerotermini della palestra. Nel Fabbricato B la regolazione della temperatura ambiente dei pannelli radianti è controllata tramite sonde ambiente in campo che, tramite il sistema di controllo HVAC centralizzato agiscono sulle valvole dei circuiti poste nei collettori in loco.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non presente a parte il contatore del gas. Sistema Termico esistente parzialmente "ristrutturato"

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Il sistema di distribuzione del vettore termico è costituito da tubazioni esistenti in acciaio a vista senza rivestimento solo verniciate per i tratti che transitano nei locali riscaldati mentre isolati nei restanti passaggi. Le nuove tubazioni sono previste in multistrato e polietilene reticolato per gli anelli dei pannelli radianti.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

FABBRICATO C: Sistema di ventilazione forzata per ricambio aria con recupero di calore per gli spogliatoi e la Cucina.

FABBRICATO B. Sistemi di Estrazione aria nei Bagni ciechi.

PORZIONE FABBRICATO OFFICINA: Non Previsti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

La produzione di ACS avviene tramite modulo di produzione rapida con prelievo primario da accumulo da 500 litri di acqua tecnica alimentato dalla Caldaia Esistente. La distribuzione orizzontale a collettori mediante tubazioni in multistrato.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

15,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

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	Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca – modello	RIELLO ESISTENTE		
Potenza utile nominale Pn	300,00 kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		89,0 %	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		87,4 %	

Zona	Zona Edificio B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Primo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,3 kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	2,95		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Zona Edificio B	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Ariston S.p.a/Nuos Primo/Nuos Primo 80		
Tipo sorgente fredda	Aria interna		
Potenza termica utile in riscaldamento	0,3 kW		
Coefficiente di prestazione (COP)	2,95		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0 °C	Sorgente calda	35,0 °C

Zona	Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Bollitore elettrico ad accumulo	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale Pn	36,25 kW		

Zona	Zona Edificio C	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldaia tradizionale	Combustibile	Metano
Marca – modello	RIELLO ESISTENTE		

Potenza utile nominale P_n 300,00 kW

Rendimento termico utile a 100% P_n (valore di progetto) 89,0 %

Rendimento termico utile a 30% P_n (valore di progetto) 87,4 %

Zona	Zona Edificio C	Quantità	1
Servizio	Ventilazione	Fluido termovettore	
Tipo di generatore	Rendimenti noti mensili	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello			
Potenza utile nominale P _n	76,09	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.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

E' previsto la possibilità di controllo e monitoraggio dell'impianto termico da remoto per una migliore programmazione degli interventi in loco.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
SottoCentrale sistema centralizzato di controllo e supervisione	2	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Fabbricato B - Pannelli Radianti	9
Fabbricato C - Radiatori	48
Fabbricato C - Aerotermi	4

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Fabbricato B - Pannelli Radianti	38	44970
Fabbricato C - Radiatori	48	88480
Fabbricato C - Aerotermi	4	26000

g) **Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Condizionamento chimico con dosatore di polifosfati.

Dispositivo per il trattamento antilegionella

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	6
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	9
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	20
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	30
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	40
Distribuzione	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	50

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	P1 Esistente	WILO STRATOS MAXO 40/0,5-12	16000,00	70000,00	440
1	P2 Edificio C	WILO STRATOS MAXO 40/0,5-12	11600,00	60000,00	280
1	P3 Edificio B	WILO STRATOS MAXO 30/0,5-12	7000,00	70000,00	230
1	P4 Carico Serbatoio produzione ACS	WILO STRATOS MAXO 30/0,5-8	5000,00	55000,00	130

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi Tavole Allegate al progetto definitivo-esecutivo.

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'edificio è dotato di un impianto di pannelli fotovoltaici in silicio monocristallino integrato nella copertura dell'edificio C con esposizione Sud-Est e 12° di inclinazione da circa 120 m2 totali con una potenza di picco stimata pari a 19,5 kWp.

Schemi funzionali Allegati al progetto Definitivo Esecutivo

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
M1	Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante	0,171	0,320	Positiva
M5	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott. 1	0,160	0,333	Positiva
M6	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott.2	0,163	0,325	Positiva
M11	Parete Esterna E1+C9	0,251	0,320	Positiva
M13	Parete Esterna Ed. C con cls	0,177	0,320	Positiva
M14	Parete Esterna Ed. C con poroton	0,195	0,320	Positiva
P2	Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm	0,195	0,320	Positiva
S1	Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm	0,168	0,270	Positiva
S4	Solaio copertura Ed. B tetto piano primo	0,207	0,260	Positiva
S8	Copertura Ed. C	0,154	0,260	Positiva
S11	Copertura Connettivo isolante sopra struttura	0,201	0,260	Positiva
S12	Copertura Connettivo isolante sotto struttura	0,206	0,260	Positiva
M2	Parete Esterna Ed.B struttura portante	0,378	*	*
P4	Solaio P.Semint. Ed. C	0,289	*	*
P9	Solaio P.Terra. Ed. A1, A2, A3 e Connettivo	0,430	*	*
S10	Copertura connettivo esistente	4,220	*	*
S9	Copertura Ed. esistenti A1, A2 e A3	3,887	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
P1	Fondazione	0,256	0,256
M3	Parete Esterna Ed. B sottotetto non risc	3,058	3,058
M4	Parete Esterna Ed. B sottotetto non risc	3,058	3,058
S3	Solaio Ed. B tetto da sottotetto non ag.	2,165	2,165

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante	Positiva	Positiva
M11	Parete Esterna E1+C9	Positiva	Positiva
M13	Parete Esterna Ed. C con cls	Positiva	Positiva
M14	Parete Esterna Ed. C con poroton	Positiva	Positiva
M5	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott. 1	Positiva	Positiva
M6	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott.2	Positiva	Positiva
M7	Parete Esterna Ed.B struttura portante Ingresso	Positiva	Positiva
P2	Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm	Positiva	Positiva
S1	Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm	Positiva	Positiva
S11	Copertura Connettivo isolante sopra struttura	Positiva	Positiva
S12	Copertura Connettivo isolante sotto struttura	Positiva	Positiva
S4	Solaio copertura Ed. B tetto piano primo	Positiva	Positiva
S8	Copertura Ed. C	Positiva	Positiva

M2	Parete Esterna Ed.B struttura portante	*	*
P4	Solaio P.Semint. Ed. C	*	*
P9	Solaio P.Terra. Ed. A1, A2, A3 e Connettivo	*	*
S10	Copertura connettivo esistente	*	*
S9	Copertura Ed. esistenti A1, A2 e A3	*	*

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

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica Y_{IE} dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	Y_{IE} [W/m ² K]
M1	Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante	423	0,007
M10	Parete Esterna ESISTENTE in cls connettivo	840	0,622
M11	Parete Esterna E1+C9	220	0,096
M13	Parete Esterna Ed. C con cls	893	0,006
M14	Parete Esterna Ed. C con poroton	423	0,005
M7	Parete Esterna Ed.B struttura portante Ingresso	220	0,094
M8	Parete Esterna ESISTENTE in laterizio Fabbricati A1,A2 ed A3	696	0,150
M9	Parete Esterna ESISTENTE in cls Fabbricati A1,A2 ed A3	960	0,464
S11	Copertura Connettivo isolante sopra struttura	124	0,154
S12	Copertura Connettivo isolante sotto struttura	124	0,130
S4	Solaio copertura Ed. B tetto piano primo	484	0,054
S8	Copertura Ed. C	174	0,012
M2	Parete Esterna Ed.B struttura portante	938	0,017
S10	Copertura connettivo esistente	360	2,578
S9	Copertura Ed. esistenti A1, A2 e A3	480	1,871

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	PortaFinestra tipo E.1.2 0.90 x 2.10	1,500	1,800	Positiva
W2	PortaFinestra tipo E.1.7 0.90 x 3.00	1,500	1,800	Positiva
W3	Finestra tipo E.1.1 1.80 x 1.10	1,500	1,800	Positiva
W4	Finestra tipo E.1.3 1.10 x 2.10	1,500	1,800	Positiva
W5	Finestra tipo E.1.1.4 3.10 x 1.10	1,500	1,800	Positiva
W6	Finestra tipo E.1.1.5 2.15 x 1.10	1,500	1,800	Positiva
W7	Finestra tipo E.1.1.6 1.20 x 2.00	1,500	1,800	Positiva
W8	Finestra tipo E.1.1.8 1.10 x 2.00	1,500	1,800	Positiva
W9	Finestra tipo E.1.1.9 0.60 x 2.20 *	1,500	1,800	Positiva
W10	Finestra tipo E.1.10 3.82 x 2.63	1,500	1,800	Positiva
W12	PortaFinestra connettivo tipo E.1.12 3.32 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W13	Finestra continua connettivo tipo E.1.13 12.08 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W14	Finestra tipo E.1.14 3.32 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W15	Finestra tipo E.1.15 2.58 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W16	PortaFinestra connettivo tipo E.1.16 2.80 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W17	PortaFinestra continua connettivo tipo E.1.17 11.50 x 2.47	1,500	1,800	Positiva
W18	PortaFinestra tipo E.1.20 1.60 x 2.10	1,500	1,800	Positiva
W19	PortaFinestra tipo E.1.21 1.30 x 0.50	1,500	1,800	Positiva
W20	Finestra tipo E.1.22 1.30 x 2.50	1,500	1,800	Positiva
W21	Finestra tipo E.1.23 1.20 x 1.60	1,500	1,800	Positiva

W22	Finestra tipo E.1.24 1.10 x 1.60	1,500	1,800	Positiva
W23	Finestra tipo E.1.25 1.30 x 1.40	1,500	1,800	Positiva
W24	Finestra tipo E.1.26 1.84 x 2.40	1,500	1,800	Positiva
W25	Finestra tipo E.1.27 1.30 x 1.40	1,500	1,800	Positiva
W27	Finestra Esistente 1.30 x 3.00	5,087	*	*
W28	PortaFinestra Esistente 1.20 x 2,20	5,148	*	*
W29	Finestra Esistente 6.60 x 5.05	4,823	*	*
W30	Finestra Esistente 6.60 x 1.075	5,086	*	*
W31	Finestra Esistente 0.80 x 0.80	5,525	*	*
W32	Finestra Esistente 1.00 x 1.55	5,264	*	*
W34	Finestra Esistente 2.30 x 2,30	5,328	*	*
W35	Finestra Esistente 3.93 x 2,65	5,212	*	*
W36	Finestra Esistente 4.06 x 2,65	5,203	*	*
W37	Finestra Esistente 1.58 x 2,58	5,310	*	*
W38	Finestra Esistente 1.80 x 2,93	5,240	*	*

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

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W1	PortaFinestra tipo E.1.2 0.90 x 2.10	0,34	0,35	Positiva
W13	Finestra continua connettivo tipo E.1.13 12.08 x 2.47	0,34	0,35	Positiva
W16	PortaFinestra connettivo tipo E.1.16 2.80 x 2.47	0,34	0,35	Positiva
W17	PortaFinestra continua connettivo tipo E.1.17 11.50 x 2.47	0,34	0,35	Positiva
W18	PortaFinestra tipo E.1.20 1.60 x 2.10	0,34	0,35	Positiva
W2	PortaFinestra tipo E.1.7 0.90 x 3.00	0,34	0,35	Positiva
W21	Finestra tipo E.1.23 1.20 x 1.60	0,34	0,35	Positiva
W22	Finestra tipo E.1.24 1.10 x 1.60	0,34	0,35	Positiva
W23	Finestra tipo E.1.25 1.30 x 1.40	0,34	0,35	Positiva
W24	Finestra tipo E.1.26 1.84 x 2.40	0,34	0,35	Positiva
W25	Finestra tipo E.1.27 1.30 x 1.40	0,34	0,35	Positiva
W3	Finestra tipo E.1.1 1.80 x 1.10	0,34	0,35	Positiva
W4	Finestra tipo E.1.3 1.10 x 2.10	0,34	0,35	Positiva
W5	Finestra tipo E.1.1.4 3.10 x 1.10	0,34	0,35	Positiva
W6	Finestra tipo E.1.1.5 2.15 x 1.10	0,34	0,35	Positiva
W7	Finestra tipo E.1.1.6 1.20 x 2.00	0,34	0,35	Positiva
W8	Finestra tipo E.1.1.8 1.10 x 2.00	0,34	0,35	Positiva
W27	Finestra Esistente 1.30 x 3.00	0,84	*	*
W28	PortaFinestra Esistente 1.20 x 2,20	0,84	*	*
W29	Finestra Esistente 6.60 x 5.05	0,84	*	*
W30	Finestra Esistente 6.60 x 1.075	0,84	*	*
W32	Finestra Esistente 1.00 x 1.55	0,84	*	*
W34	Finestra Esistente 2.30 x 2,30	0,84	*	*
W36	Finestra Esistente 4.06 x 2,65	0,84	*	*
W37	Finestra Esistente 1.58 x 2,58	0,84	*	*
W38	Finestra Esistente 1.80 x 2,93	0,84	*	*

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

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

N.	Descrizione	Valore di progetto	Valore medio 24 ore
----	-------------	--------------------	---------------------

		[vol/h]	[vol/h]
1	Zona Edificio B	1,46	0,55
2	Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	0,73	0,36
3	Zona Edificio C	2,28	2,02

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	6271,1	-	-

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)

Zona Edificio B

Superficie disperdente S	1737,12	m²
Valore di progetto H' _T	0,14	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,68	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo

Superficie disperdente S	1953,51	m²
Valore di progetto H' _T	1,27	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,68	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	-	

Zona Edificio C

Superficie disperdente S	2472,80	m²
Valore di progetto H' _T	0,18	W/m²K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,68	W/m²K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	216,53	kWh/m²
---------------------------------------	---------------	--------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	20,79	kWh/m²
---------------------------------------	--------------	--------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	303,05	kWh/m²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	47,30	kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	6,92	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	17,88	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	1,28	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	376,43	kWh/m ²

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	353,90	kWh/m ²
---------------------------------	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Zona Edificio B	Acqua calda sanitaria	69,5	47,4	Positiva
Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	Acqua calda sanitaria	32,1	31,9	-
Zona Edificio C	Acqua calda sanitaria	31,9	56,7	-
Centralizzato	Riscaldamento	71,5	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	22,3	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	79616	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	22846	kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	912958	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	22,53	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	376,43	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	22846	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

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

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **Allegati al progetto Definitivo-Esecutivo**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **Allegati al progetto Definitivo-Esecutivo**
- ☒ 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.
N. 1 Rif.: **Allegati alla relazione specifica nel progetto Definitivo-Esecutivo**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **Allegati alla relazione specifica nel progetto Definitivo-Esecutivo**
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
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 RISPONDENZA
--

Il sottoscritto	Dott.Ing.	Gian Piero	Calissi	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	Ordine degli Ingegneri		Lucca	A605
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto	Dott.Ing.	Chiara	Calissi	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	Ordine degli Ingegneri		Lucca	A2380
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

Il sottoscritto	Dott.Per.Ind	Davide	Possamai	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	Collegio dei Periti Industriali e Periti industriali Laureati		Lucca	747
	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) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 01/09/2022

Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA
Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA
Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase

Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici

Intervento

Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico

Impianto di riscaldamento esistente

[X]

Limiti

Limiti dal 1 Gennaio 2021 per tutti gli edifici

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Trasmittanza media strutture opache	Positiva				
Trasmittanza media strutture trasparenti	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Fattore di trasmissione solare totale	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante	Positiva	Positiva
M5	U	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott. 1	Positiva	Positiva
M6	U	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott.2	Positiva	Positiva
M7	T	Parete Esterna Ed. B struttura portante Ingresso	Positiva	Positiva
M11	T	Parete Esterna E1+C9	Positiva	Positiva
M13	T	Parete Esterna Ed. C con cls	Positiva	Positiva
M14	T	Parete Esterna Ed. C con poroton	Positiva	Positiva
P2	G	Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm	Positiva	Positiva
S1	U	Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm	Positiva	Positiva
S4	T	Solaio copertura Ed. B tetto piano primo	Positiva	Positiva
S8	T	Copertura Ed. C	Positiva	Positiva
S11	T	Copertura Connettivo isolante sopra struttura	Positiva	Positiva
S12	T	Copertura Connettivo isolante sotto struttura	Positiva	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M1	T	Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante	Positiva	0,320	≥	0,171	0,151
M5	U	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott. 1	Positiva	0,333	≥	0,160	0,159
M6	U	Parete Interna Ed. B struttura portante vs. sott.2	Positiva	0,325	≥	0,163	0,162
M11	T	Parete Esterna E1+C9	Positiva	0,320	≥	0,251	0,235

M13	T	Parete Esterna Ed. C con cls	Positiva	0,320	≥	0,177	0,180
M14	T	Parete Esterna Ed. C con poroton	Positiva	0,320	≥	0,195	0,152
P2	G	Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm	Positiva	0,320	≥	0,195	0,197
S1	U	Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm	Positiva	0,270	≥	0,168	0,168
S4	T	Solaio copertura Ed. B tetto piano primo	Positiva	0,260	≥	0,207	0,214
S8	T	Copertura Ed. C	Positiva	0,260	≥	0,154	0,161
S11	T	Copertura Connettivo isolante sopra struttura	Positiva	0,260	≥	0,201	0,201
S12	T	Copertura Connettivo isolante sotto struttura	Positiva	0,260	≥	0,206	0,206

Dettagli – Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m²K]		Uw [W/m²K]
W1	T	PortaFinestra tipo E.1.2 0.90 x 2.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W2	T	PortaFinestra tipo E.1.7 0.90 x 3.00	Positiva	1,800	≥	1,500
W3	T	Finestra tipo E.1.1 1.80 x 1.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W4	T	Finestra tipo E.1.3 1.10 x 2.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W5	T	Finestra tipo E.1.1.4 3.10 x 1.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W6	T	Finestra tipo E.1.1.5 2.15 x 1.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W7	T	Finestra tipo E.1.1.6 1.20 x 2.00	Positiva	1,800	≥	1,500
W8	T	Finestra tipo E.1.1.8 1.10 x 2.00	Positiva	1,800	≥	1,500
W9	T	Finestra tipo E.1.1.9 0.60 x 2.20 *	Positiva	1,800	≥	1,500
W10	T	Finestra tipo E.1.10 3.82 x 2.63	Positiva	1,800	≥	1,500
W12	T	PortaFinestra connettivo tipo E.1.12 3.32 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W13	T	Finestra continua connettivo tipo E.1.13 12.08 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W14	T	Finestra tipo E.1.14 3.32 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W15	T	Finestra tipo E.1.15 2.58 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W16	T	PortaFinestra connettivo tipo E.1.16 2.80 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W17	T	PortaFinestra continua connettivo tipo E.1.17 11.50 x 2.47	Positiva	1,800	≥	1,500
W18	T	PortaFinestra tipo E.1.20 1.60 x 2.10	Positiva	1,800	≥	1,500
W19	T	PortaFinestra tipo E.1.21 1.30 x 0.50	Positiva	1,800	≥	1,500
W20	T	Finestra tipo E.1.22 1.30 x 2.50	Positiva	1,800	≥	1,500
W21	T	Finestra tipo E.1.23 1.20 x 1.60	Positiva	1,800	≥	1,500
W22	T	Finestra tipo E.1.24 1.10 x 1.60	Positiva	1,800	≥	1,500
W23	T	Finestra tipo E.1.25 1.30 x 1.40	Positiva	1,800	≥	1,500
W24	T	Finestra tipo E.1.26 1.84 x 2.40	Positiva	1,800	≥	1,500
W25	T	Finestra tipo E.1.27 1.30 x 1.40	Positiva	1,800	≥	1,500

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Zona Edificio B	E.7	0,68	≥	0,14
2	Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	E.7	0,68	≥	1,27
3	Zona Edificio C	E.7	0,68	≥	0,18

Dettagli – Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W5	T	Finestra tipo E.1.1.4 3.10 x 1.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W16	T	PortaFinestra connettivo tipo E.1.16 2.80 x 2.47	Positiva	0,350	≥	0,344
W17	T	PortaFinestra continua connettivo tipo E.1.17 11.50 x 2.47	Positiva	0,350	≥	0,344

W18	T	PortaFinestra tipo E.1.20 1.60 x 2.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W21	T	Finestra tipo E.1.23 1.20 x 1.60	Positiva	0,350	≥	0,344
W22	T	Finestra tipo E.1.24 1.10 x 1.60	Positiva	0,350	≥	0,344
W23	T	Finestra tipo E.1.25 1.30 x 1.40	Positiva	0,350	≥	0,344
W25	T	Finestra tipo E.1.27 1.30 x 1.40	Positiva	0,350	≥	0,344
W1	T	PortaFinestra tipo E.1.2 0.90 x 2.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W3	T	Finestra tipo E.1.1 1.80 x 1.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W4	T	Finestra tipo E.1.3 1.10 x 2.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W2	T	PortaFinestra tipo E.1.7 0.90 x 3.00	Positiva	0,350	≥	0,344
W6	T	Finestra tipo E.1.1.5 2.15 x 1.10	Positiva	0,350	≥	0,344
W13	T	Finestra continua connettivo tipo E.1.13 12.08 x 2.47	Positiva	0,350	≥	0,344
W7	T	Finestra tipo E.1.1.6 1.20 x 2.00	Positiva	0,350	≥	0,344
W8	T	Finestra tipo E.1.1.8 1.10 x 2.00	Positiva	0,350	≥	0,344
W24	T	Finestra tipo E.1.26 1.84 x 2.40	Positiva	0,350	≥	0,344

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	$\eta_{g \text{ amm}}$ [%]		η_g [%]
1	Acqua calda sanitaria	Positiva	47,4	≤	69,5
2	Acqua calda sanitaria	-	31,9	≤	32,1
3	Acqua calda sanitaria	-	56,7	≤	31,9

Verifiche secondo:	<i>DLgs 3 Marzo 2011 n.28</i>
--------------------	--------------------------------------

Intervento *(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)*

Verifiche secondo:	<i>DLgs 3 Marzo 2011 n.28</i>
--------------------	--------------------------------------

Intervento *(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 3.3.2011, n. 28)*

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO

PRESTAZIONE ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

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

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

No

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo analitico

Capacità termica

Calcolo semplificato

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

FAQ ministeriali (agosto 2016)

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		<i>Terni</i>	
Provincia		<i>Terni</i>	
Altitudine s.l.m.			130 m
Latitudine nord	42° 33'	Longitudine est	12° 38'
Gradi giorno DPR 412/93			1650
Zona climatica			D

Località di riferimento

per dati invernali	<i>Terni</i>
per dati estivi	<i>Terni</i>

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<i>Piediluco</i>
per l'irradiazione	<i>Piediluco</i>
per il vento	<i>Piediluco</i>

Caratteristiche del vento

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

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-2,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	33,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	21,1 °C
Umidità relativa	35,0 %
Escursione termica giornaliera	9 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,2	6,0	9,6	13,1	17,5	20,5	23,6	23,8	18,2	14,2	9,9	6,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,8	2,7	3,5	5,4	7,8	9,6	10,0	7,4	4,6	3,3	2,3	1,5
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,6	5,1	8,1	10,8	12,5	14,1	11,8	7,5	4,6	2,6	1,6
Est	MJ/m ²	3,9	7,0	8,3	11,0	13,2	14,6	17,2	15,9	11,6	8,2	4,8	3,5
Sud-Est	MJ/m ²	6,5	10,3	10,2	11,4	12,1	12,5	14,9	15,5	13,3	11,1	7,3	6,3
Sud	MJ/m ²	8,2	12,2	10,6	10,1	9,7	9,6	11,2	12,7	12,7	12,5	9,0	8,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,5	10,3	10,2	11,4	12,1	12,5	14,9	15,5	13,3	11,1	7,3	6,3
Ovest	MJ/m ²	3,9	7,0	8,3	11,0	13,2	14,6	17,2	15,9	11,6	8,2	4,8	3,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,6	5,1	8,1	10,8	12,5	14,1	11,8	7,5	4,6	2,6	1,6
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,5	3,6	4,6	6,8	8,2	8,8	8,2	7,3	5,8	4,4	3,3	2,1
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,5	5,5	7,0	9,5	12,2	14,1	18,4	16,4	10,7	6,6	3,0	2,3

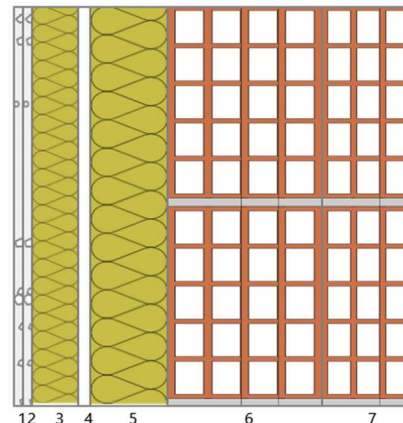
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **308** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna Ed. B TRA struttura portante*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica		0,151	W/m ² K
Spessore		520	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,046	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	442	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	423	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,044	-
Sfasamento onda termica		-18,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	3,125	32	1,03	43000
6	Parete con blocchi 20x25x19 su spessore 20 cm Laterizi Porizzati art. 101	200,00	0,2100	0,952	1010	1,00	5
7	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 Ed. B TRA struttura portante

Codice: M1

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,963**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

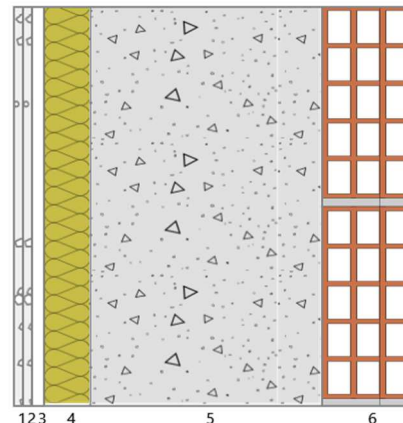
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete Esterna Ed.B struttura portante

Codice: M2

Trasmittanza termica		0,375	W/m ² K
Spessore		520	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,076	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	957	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	938	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,017	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,046	-
Sfasamento onda termica		-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
4	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	43000
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,5000	0,120	2400	1,00	130
6	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 Ed.B struttura portante

Codice: *M2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,909**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

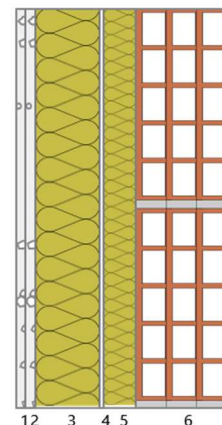
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete Esterna Ed.B struttura portante Ingresso

Codice: M7

Trasmittanza termica		0,229	W/m ² K
Spessore		270	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,058	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	239	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	220	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,094	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,408	-
Sfasamento onda termica		-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	80,00	0,0320	2,500	32	1,03	43000
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
5	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	40,00	0,0320	1,250	32	1,03	1
6	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 Ed.B struttura portante Ingresso

Codice: **M7**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,944**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

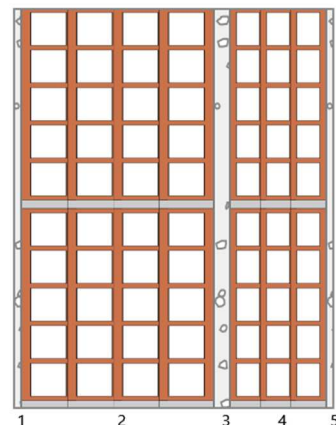
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Parete Esterna ESISTENTE in laterizio Fabbricati A1,A2 ed A3

Codice: M8

Trasmittanza termica		1,471	W/m ² K
Spessore		400	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		47,170	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	768	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	696	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,150	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,102	-
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	Intonaco interno	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura mista mattoni e sassi da 12 cm a 64 cm	240,00	0,9000	0,267	2000	1,00	10
3	Malta di cemento	20,00	1,4000	0,014	2000	1,00	22
4	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
5	Intonaco esterno	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

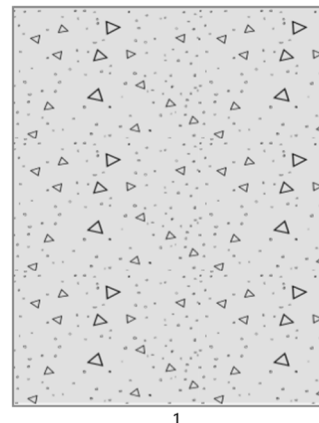
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna ESISTENTE in cls Fabbricati A1,A2 ed A3*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica		2,725	W/m ² K
Spessore		400	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		3,846	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	960	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	960	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,464	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,170	-
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	C.l.s. armato (2% acciaio)	400,00	2,5000	0,160	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

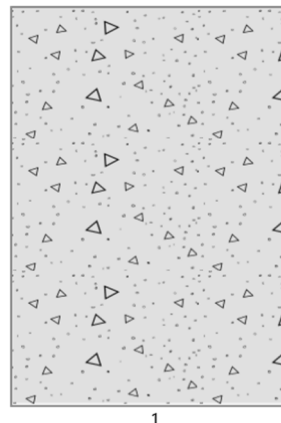
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna ESISTENTE in cls connettivo*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica		2,882	W/m ² K
Spessore		350	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		4,396	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	840	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	840	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,622	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,216	-
Sfasamento onda termica		-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	350,00	2,5000	0,140	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

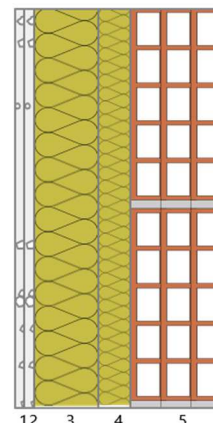
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna E1+C9*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica		0,235	W/m ² K
Spessore		265	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,058	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	239	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	220	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,096	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,408	-
Sfasamento onda termica		-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	80,00	0,0320	2,500	32	1,03	43000
4	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	40,00	0,0320	1,250	32	1,03	1
5	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 E1+C9

Codice: M11

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

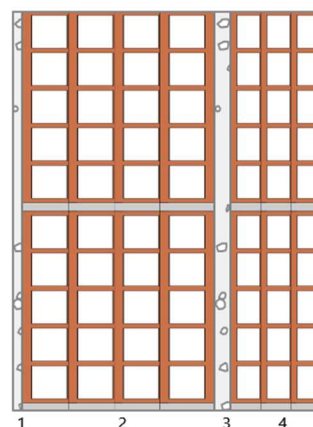
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna ESISTENTE Interrata Ed. C*

Codice: *M12*

Trasmittanza termica		1,339	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,737	W/m ² K
Spessore		393	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		48,019	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	698	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	648	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,151	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,205	-
Sfasamento onda termica		-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	240,00	0,7200	0,333	1800	1,00	10
3	Malta di cemento	20,00	1,4000	0,014	2000	1,00	22
4	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	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	-

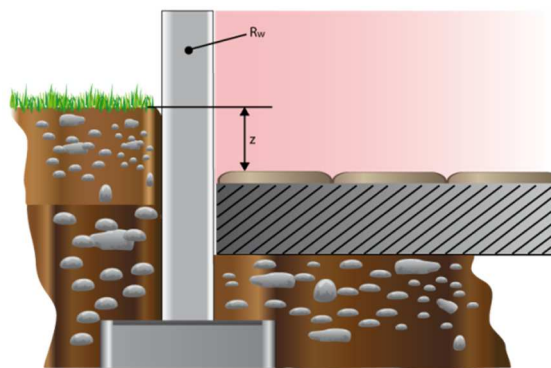
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Solaio P.Semint. Ed. C

Codice: **P4**

Area del pavimento	420,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	96,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	520	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK
Profondità interramento	1,500	m
Parete controterra associata	M12	

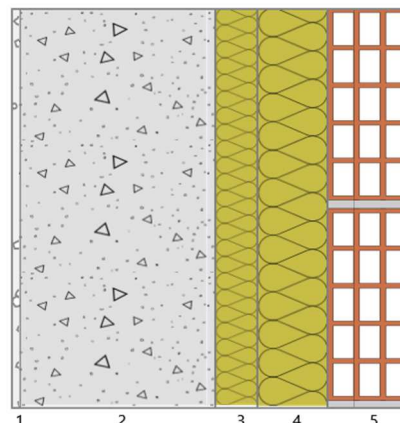


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete Esterna Ed. C con cls*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica		0,180	W/m ² K
Spessore		573	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,046	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	903	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	893	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,033	-
Sfasamento onda termica		-15,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	C.I.S. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
3	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
4	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	3,125	32	1,03	43000
5	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 Ed. C con cls*

Codice: *M13*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,956**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

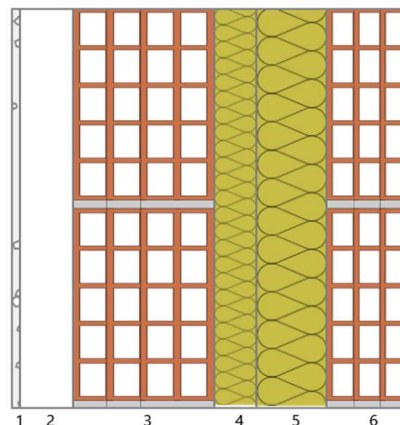
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete Esterna Ed. C con poroton*

Codice: *M14*

Trasmittanza termica		0,152	W/m ² K
Spessore		568	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,046	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	433	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	423	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,030	-
Sfasamento onda termica		-19,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	75,00	0,4167	0,180	-	-	-
3	Parete con blocchi 20x25x19 su spessore 20 cm Laterizi Porizzati art. 101	200,00	0,2100	0,952	1010	1,00	5
4	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
5	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	3,125	32	1,03	43000
6	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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 Ed. C con poroton*

Codice: *M14*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,962**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

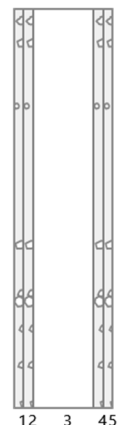
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete Interna tipo I4 (A)*

Codice: *M15*

Trasmittanza termica		1,449	W/m ² K
Spessore		125	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		392,157	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	38	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	0	kg/m ²
Trasmittanza periodica		1,403	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,968	-
Sfasamento onda termica		-1,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	75,00	0,4167	0,180	-	-	-
4	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
5	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

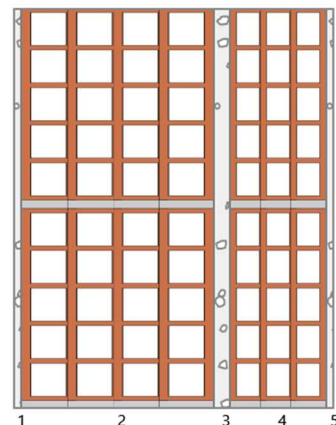
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete Interna ESISTENTE in laterizio (A)

Codice: M16

Trasmittanza termica		1,364	W/m ² K
Spessore		400	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		47,170	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	768	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	696	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,115	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,085	-
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	Intonaco interno	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	10
2	Muratura mista mattoni e sassi da 12 cm a 64 cm	240,00	0,9000	0,267	2000	1,00	10
3	Malta di cemento	20,00	1,4000	0,014	2000	1,00	22
4	Muratura in mattoni pieni da 12 cm a 64 cm	120,00	0,7200	0,167	1800	1,00	10
5	Intonaco esterno	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

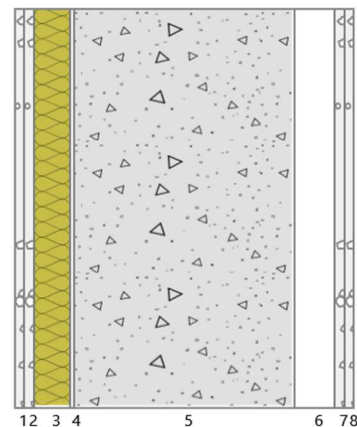
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete Interna tipo R2*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica		0,470	W/m ² K
Spessore		425	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		5,507	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	699	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	661	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,049	-
Sfasamento onda termica		-10,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	Pannelli isolanti in lana di vetro ULTRACUSTIC P 45-60-75 mm	45,00	0,0370	1,216	15	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	275,00	2,5000	0,110	2400	1,00	130
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
7	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
8	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

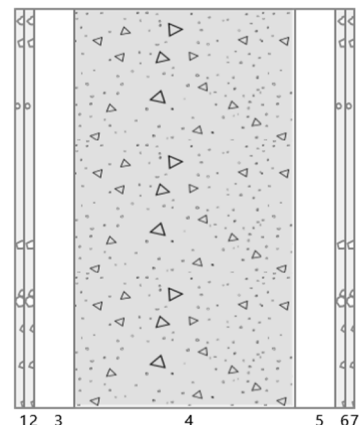
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete Interna tipo R4-I8 (A)

Codice: M18

Trasmittanza termica		1,020	W/m ² K
Spessore		425	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		5,514	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	698	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	660	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,080	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,079	-
Sfasamento onda termica		-9,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	275,00	2,5000	0,110	2400	1,00	130
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
6	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
7	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

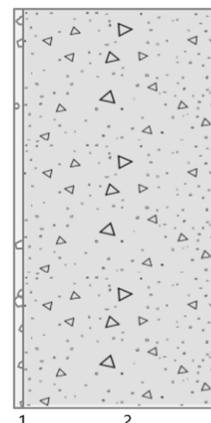
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete Interna in cls (A)*

Codice: *M19*

Trasmittanza termica		2,367	W/m ² K
Spessore		263	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		6,130	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	610	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	600	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,558	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,236	-
Sfasamento onda termica		-7,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
2	C.l.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,5000	0,100	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

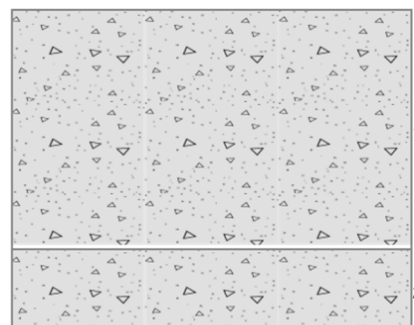
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Fondazione

Codice: P1

Trasmittanza termica		2,267	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,256	W/m ² K
Spessore		400	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		4,762	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	900	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	900	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,355	W/m ² K
Fattore attenuazione		1,388	-
Sfasamento onda termica		-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,5000	0,120	2400	1,00	130
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	0,111	1800	0,88	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	-

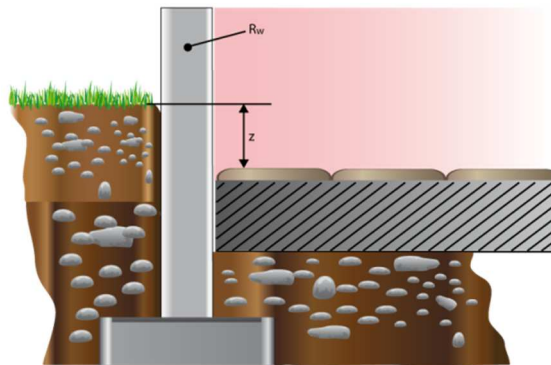
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Fondazione

Codice: P1

Area del pavimento	1036,98 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	159,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne	675 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK
Profondità interrimento	2,250 m
Parete controterra associata	R_w

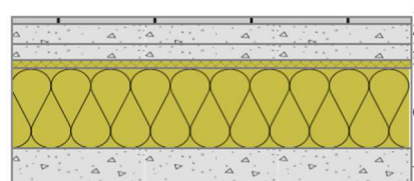


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica		0,294	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,197	W/m ² K
Spessore		215	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		1,643	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	230	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	230	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,156	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,790	-
Sfasamento onda termica		-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Massetto autolivellante SA500	25,00	1,4100	0,018	2100	1,00	100
3	Massetto autolivellante SA500	20,00	1,4100	0,014	2100	1,00	100
4	Tubo del pannello - 30	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso sint. per VARIANT 30	10,00	0,0360	0,278	30	1,25	70
6	Pannello in XPS tipo XDUR 300 W sp. 100 mm per intradosso/controterra/zoccolatura	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	100
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

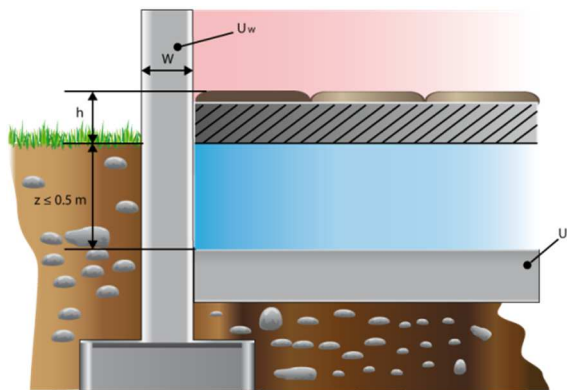
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm

Codice: P2

Area del pavimento		300,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		40,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		520 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,20 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	3,45 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	2,27 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,10 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,02



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi

secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio P0 Ed. B Piano Terra_sp. 52 cm*

Codice: *P2*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,545**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,928**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

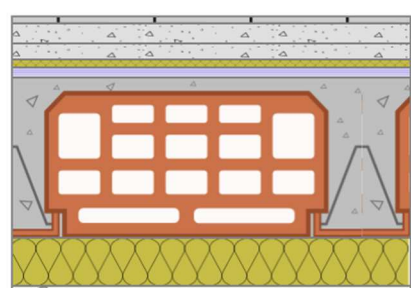
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Solaio P1 Ed. B Interpiano_sp. 27,8 cm*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica		0,314	W/m ² K
Spessore		351	mm
Permeanza		0,060	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	442	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	424	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,015	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,047	-
Sfasamento onda termica		-13,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Massetto autolivellante SA500	25,00	1,4100	0,018	2100	1,00	100
3	Massetto autolivellante SA500	20,00	1,4100	0,014	2100	1,00	100
4	Tubo del pannello - 30	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso sint. per VARIANT 30	10,00	0,0360	0,278	30	1,25	70
6	Isolmant UnderSpecial 13 mm	13,00	0,0350	0,371	1150	1,00	50000
7	Solaio tipo predalles	200,00	0,8570	0,233	1479	0,84	9
8	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	43000
9	Lastra Foratura Quadrata 8/18 tecnologia Cleano 12,5 mm	12,50	0,2500	0,050	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

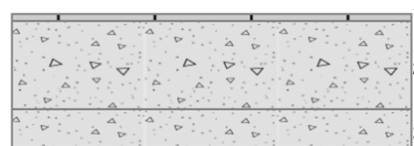
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio P.Semint. Ed. C*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica		0,998	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,291	W/m ² K
Spessore		170	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		1,870	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	198	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	198	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,734	W/m ² K
Fattore attenuazione		2,519	-
Sfasamento onda termica		-5,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Lecem CLASSIC	110,00	0,1440	0,764	600	1,00	4
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

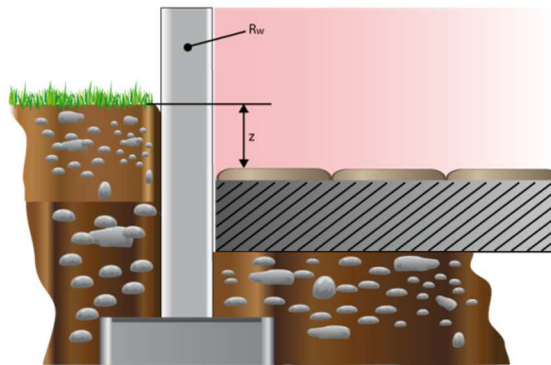
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Solaio P.Semint. Ed. C

Codice: *P4*

Area del pavimento	420,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	96,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	520	mm
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK
Profondità interramento	1,500	m
Parete controterra associata	M12	

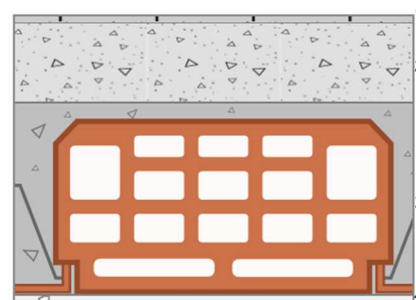


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio P.Rialz. Ed. C*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica		1,134	W/m ² K
Spessore		363	mm
Permeanza		1,788	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	521	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	512	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,160	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,141	-
Sfasamento onda termica		-11,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	C.I.s. in genere	100,00	0,5800	0,172	1400	1,00	96
3	Pavimento tipo predalles	240,00	0,8000	0,300	1479	0,84	9
4	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

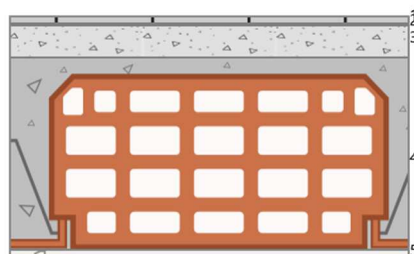
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio mensa esistente P1 Ed. C*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica		1,087	W/m ² K
Spessore		305	mm
Permeanza		1,408	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	515	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	505	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,121	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,111	-
Sfasamento onda termica		-12,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Isolmant IsolTile Classic 2 mm	2,00	0,0370	0,054	77	1,00	20000
3	Leca CLS 1400	40,00	0,4600	0,087	1400	1,00	6
4	Solaio in laterocemento cm. 24	240,00	0,6490	0,370	1800	1,00	7
5	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

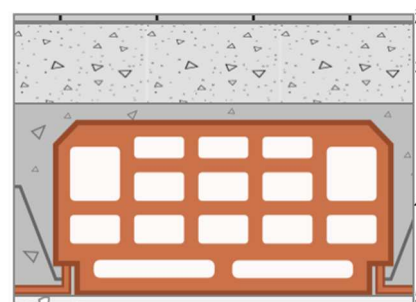
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio parte ricostruita P1 Ed. C*

Codice: *P7*

Trasmittanza termica		0,686	W/m ² K
Spessore		365	mm
Permeanza		1,402	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	442	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	432	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,083	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,122	-
Sfasamento onda termica		-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Isolmant IsolTile Classic 2 mm	2,00	0,0370	0,054	77	1,00	20000
3	Lecem CLASSIC	100,00	0,1440	0,694	600	1,00	4
4	Pavimento tipo predalles	240,00	0,8000	0,300	1479	0,84	9
5	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

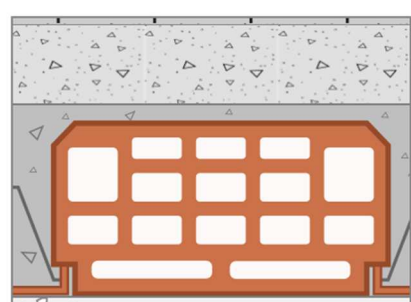
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio P.Rialz. Ed. C vs loc.tec.*

Codice: *P8*

Trasmittanza termica		1,134	W/m ² K
Spessore		363	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	14,1	°C
Permeanza		1,788	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	521	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	512	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,160	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,141	-
Sfasamento onda termica		-11,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	C.I.s. in genere	100,00	0,5800	0,172	1400	1,00	96
3	Pavimento tipo predalles	240,00	0,8000	0,300	1479	0,84	9
4	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

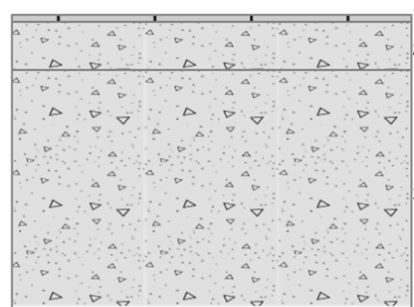
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio P.Terra. Ed. A1, A2, A3 e Connettivo*

Codice: *P9*

Trasmittanza termica		2,581	W/m ² K
Trasmittanza controterra		0,431	W/m ² K
Spessore		370	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		1,397	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	839	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	839	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,612	W/m ² K
Fattore attenuazione		1,420	-
Sfasamento onda termica		-9,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	300,00	2,3000	0,130	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m 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	-

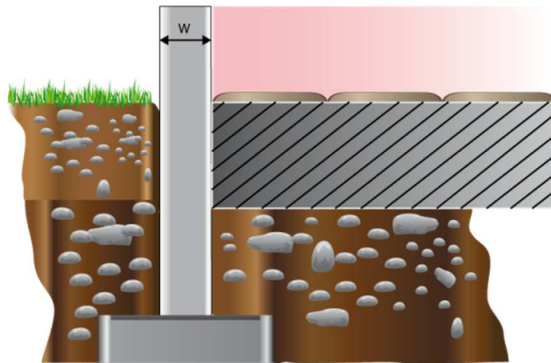
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Solaio P.Terra. Ed. A1, A2, A3 e Connettivo

Codice: P9

Area del pavimento	420,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	96,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	520 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

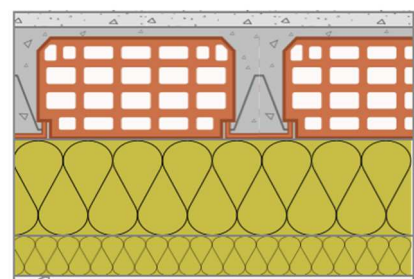


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm*

Codice: S1

Trasmittanza termica		0,168	W/m ² K
Spessore		343	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-1,2	°C
Permeanza		0,039	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	221	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	203	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,057	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,338	-
Sfasamento onda termica		-9,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.l.s. con massa volumica media	20,00	1,6500	0,012	2200	1,00	120
2	Soletta in laterizio	140,00	0,3600	0,389	1100	0,84	6
3	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	120,00	0,0320	3,750	32	1,03	43000
4	MINERAL WOOL 32 - Pannello in lana di vetro	50,00	0,0320	1,563	32	1,03	1
5	Lastra Foratura Quadrata 8/18 tecnologia Cleaneo 12,5 mm	12,50	0,2500	0,050	1400	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:

Solaio verso sottotetto Ed. B non ag. _sp. 16 cm

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,696**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,960**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

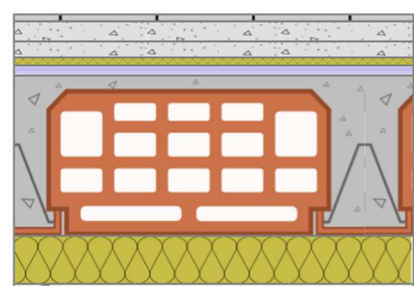
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Solaio P1 Ed. B soffitto vs. Primo*

Codice: S2

Trasmittanza termica		0,328	W/m ² K
Spessore		351	mm
Permeanza		0,264	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	442	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	424	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,020	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,062	-
Sfasamento onda termica		-12,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pavimentazione Gres	10,00	1,4700	0,007	1700	1,00	10000
2	Massetto autolivellante SA500	25,00	1,4100	0,018	2100	1,00	100
3	Massetto autolivellante SA500	20,00	1,4100	0,014	2100	1,00	100
4	Tubo del pannello - 30	0,00	-	-	-	-	-
5	Polistirene espanso sint. per VARIANT 30	10,00	0,0360	0,278	30	1,25	70
6	Isolmant UnderSpecial 13 mm	13,00	0,0350	0,371	1150	1,00	50000
7	Solaio tipo predalles	200,00	0,8570	0,233	1479	0,84	9
8	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
9	Lastra Foratura Quadrata 8/18 tecnologia Cleaneo 12,5 mm	12,50	0,2500	0,050	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

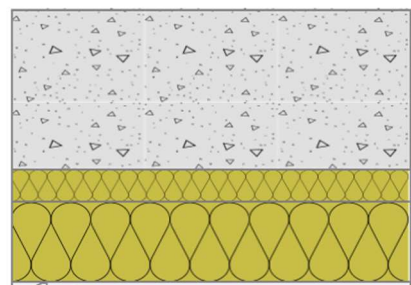
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio copertura Ed. B tetto piano primo*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica		0,214	W/m ² K
Spessore		353	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,046	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	502	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	484	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,054	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,254	-
Sfasamento onda termica		-8,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,5000	0,080	2400	1,00	130
2	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	40,00	0,0320	1,250	32	1,03	1
3	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	3,125	32	1,03	43000
4	Lastra Foratura Quadrata 8/18 tecnologia Cleaneo 12,5 mm	12,50	0,2500	0,050	1400	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:

Solaio copertura Ed. B tetto piano primo

Codice: **S4**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,948**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

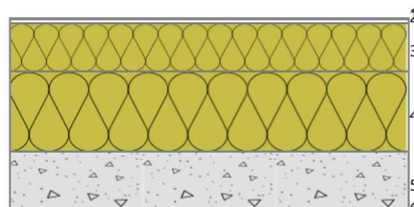
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura sopra ingresso Ed. B*

Codice: S5

Trasmittanza termica		0,188	W/m ² K
Spessore		242	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	193	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	193	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,107	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,567	-
Sfasamento onda termica		-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
3	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	60,00	0,0320	1,875	32	1,03	1
4	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	100,00	0,0320	3,125	32	1,03	1
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	75,00	2,3000	0,033	2300	1,00	130
6	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	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 sopra ingresso Ed. B

Codice: S5

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- [x] 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	$f_{RSI,max}$	0,713
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,954
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

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

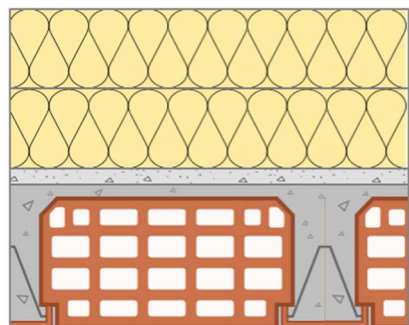
Verifica condensa interstiziale		Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	0 g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	100 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		febbraio
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

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

Descrizione della struttura: *Copertura Connettivo inclinato*

Codice: S6

Trasmittanza termica		0,158	W/m ² K
Spessore		400	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		51,813	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	253	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	253	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,037	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,236	-
Sfasamento onda termica		-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Pannello in lana di vetro Clima34 G3 sp 100 mm	100,00	0,0340	2,941	55	1,03	1
2	Pannello in lana di vetro Clima34 G3 sp 100 mm	100,00	0,0340	2,941	55	1,03	1
3	C.I.s. con massa volumica media	20,00	1,6500	0,012	2200	1,00	120
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
-	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 Connettivo inclinato

Codice: **S6**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,961**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

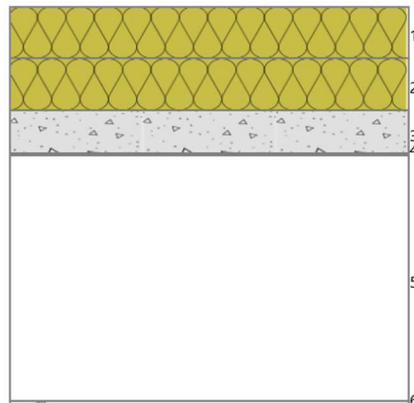
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: Copertura Connettivo

Codice: S7

Trasmittanza termica		0,174	W/m ² K
Spessore		654	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,020	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	184	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	174	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,043	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,246	-
Sfasamento onda termica		-6,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	85,00	0,0320	2,656	32	1,03	1
2	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	85,00	0,0320	2,656	32	1,03	1
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	70,00	2,3000	0,030	2300	1,00	130
4	Acciaio	1,00	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	400,00	2,5000	0,160	-	-	-
6	Lastra GKB (A) 12,5 mm	12,50	0,2000	0,063	760	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:

Copertura Connettivo

Codice: **S7**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

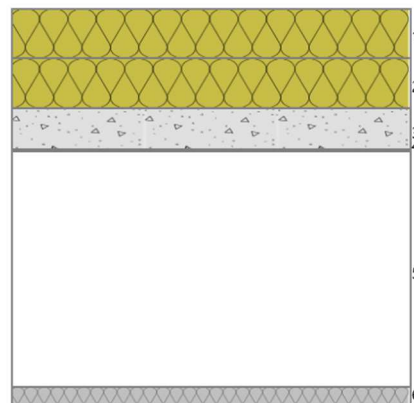
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura Ed. C*

Codice: *S8*

Trasmittanza termica		0,161	W/m ² K
Spessore		681	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		500,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	177	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	174	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,072	-
Sfasamento onda termica		-7,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	85,00	0,0320	-	32	1,03	-
2	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	85,00	0,0320	-	32	1,03	-
3	C.I.S. armato (1% acciaio)	70,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	400,00	-	-	-	-	-
6	Pannello per ambienti alimentari e umidi Rockfon Ekla Th 40 sp. 40 mm	40,00	0,0370	-	78	1,03	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:

Copertura Ed. C

Codice: S8

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,842**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

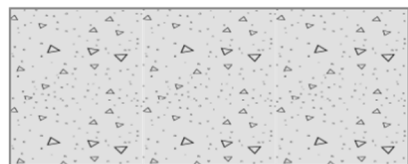
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura Ed. esistenti A1, A2 e A3*

Codice: *S9*

Trasmittanza termica		3,892	W/m ² K
Spessore		200	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		7,692	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	480	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	480	kg/m ²
Trasmittanza periodica		1,871	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,481	-
Sfasamento onda termica		-5,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	200,00	2,5000	0,080	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Copertura connettivo esistente*

Codice: *S10*

Trasmittanza termica		4,220	W/m ² K
Spessore		150	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		10,256	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	360	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	360	kg/m ²
Trasmittanza periodica		2,578	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,611	-
Sfasamento onda termica		-4,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	150,00	2,5000	0,060	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

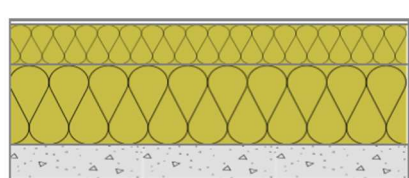
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura Connettivo isolante sopra struttura*

Codice: S11

Trasmittanza termica		0,201	W/m ² K
Spessore		202	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,014	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	124	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	124	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,154	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,766	-
Sfasamento onda termica		-3,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	5,00	-	-	-	-	-
3	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	50,00	0,0320	-	32	1,03	1
4	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	-	32	1,03	43000
5	C.I.s. armato (1% acciaio)	45,00	2,3000	-	2300	1,00	130
6	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	9999999
-	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 Connettivo isolante sopra struttura

Codice: **S11**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

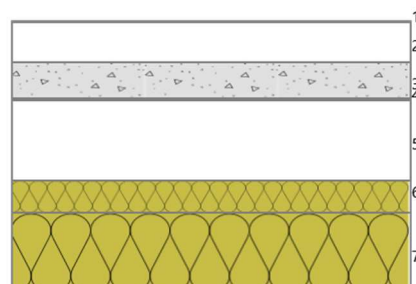
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Copertura Connettivo isolante sotto struttura*

Codice: S12

Trasmittanza termica		0,206	W/m ² K
Spessore		337	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	-2,0	°C
Permeanza		0,047	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	124	kg/m ²
Massa (senza intonaci)	superficiale	124	kg/m ²
Trasmittanza periodica		0,130	W/m ² K
Fattore attenuazione		0,630	-
Sfasamento onda termica		-4,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	45,00	2,3000	-	2300	1,00	-
4	Acciaio	1,00	52,0000	-	7800	0,45	-
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
6	Pannelli isolanti in lana di vetro MINERAL WOOL 32 40-50-60-75-85-100-120 mm	40,00	0,0320	-	32	1,03	1
7	MINERAL WOOL 32 ALU - Pannello in lana di vetro con carta alluminata	100,00	0,0320	-	32	1,03	43000
-	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 Connettivo isolante sotto struttura

Codice: **S12**

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- [x] 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 $f_{RSI,max}$ **0,713**

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 DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra tipo E.1.2 0.90 x 2.10*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

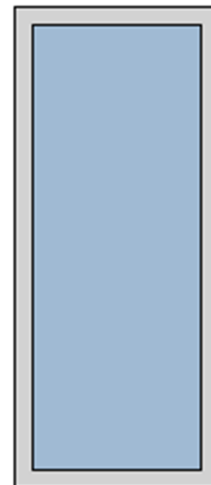
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,436 m ²
Area telaio	A_f 0,454 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 5,360 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,699 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra tipo E.1.7 0.90 x 3.00*

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

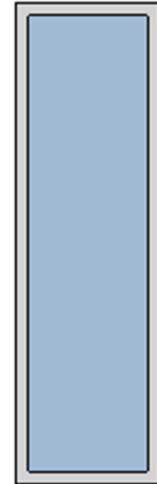
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,700 m ²
Area vetro	A_g 2,102 m ²
Area telaio	A_f 0,598 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 7,160 m
Perimetro telaio	L_f 7,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,681 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1 1.80 x 1.10*

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

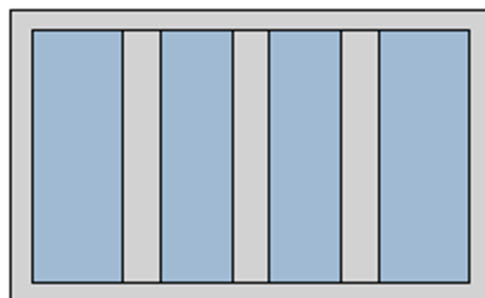
$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

180,0 cm

Altezza

110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,980** m²

Area vetro

A_g **1,147** m²

Area telaio

A_f **0,833** m²

Fattore di forma

F_f **0,58** -

Perimetro vetro

L_g **9,960** m

Perimetro telaio

L_f **5,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,684** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.3 1.10 x 2.10*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

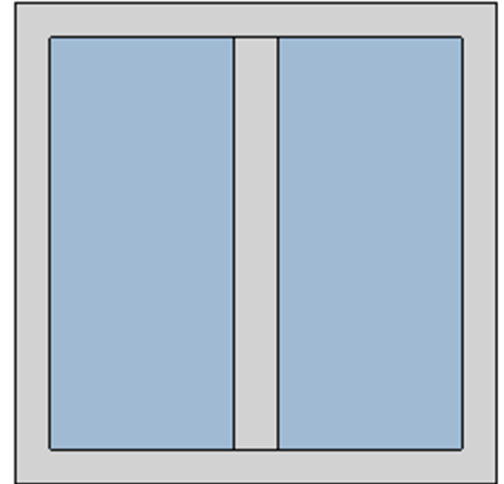
$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

110,0 cm

Altezza

110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,210** m²

Area vetro

A_g **0,790** m²

Area telaio

A_f **0,420** m²

Fattore di forma

F_f **0,65** -

Perimetro vetro

L_g **5,440** m

Perimetro telaio

L_f **4,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,728** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

4,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1.4 3.10 x 1.10*

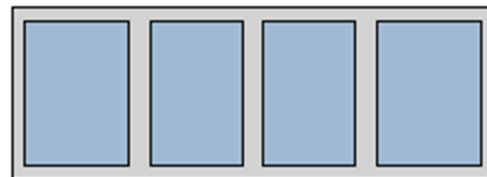
Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	310,0 cm
Altezza	110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,410 m ²
Area vetro	A_g 2,369 m ²
Area telaio	A_f 1,041 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 12,560 m
Perimetro telaio	L_f 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,654 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1.5 2.15 x 1.10*

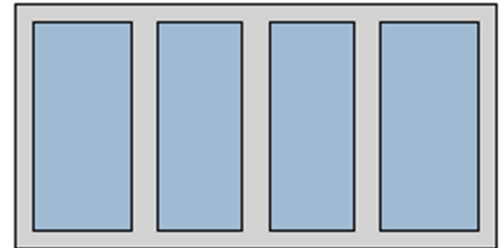
Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	215,0 cm
Altezza	110,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,365 m ²
Area vetro	A_g 1,532 m ²
Area telaio	A_f 0,833 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 10,780 m
Perimetro telaio	L_f 6,500 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,672 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,50 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1.6 1.20 x 2.00*

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

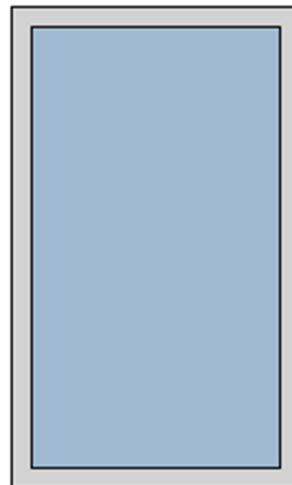
Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

200,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **2,400** m²

Area vetro

A_g **1,914** m²

Area telaio

A_f **0,486** m²

Fattore di forma

F_f **0,80** -

Perimetro vetro

L_g **5,760** m

Perimetro telaio

L_f **6,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,667** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

6,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1.8 1.10 x 2.00*

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

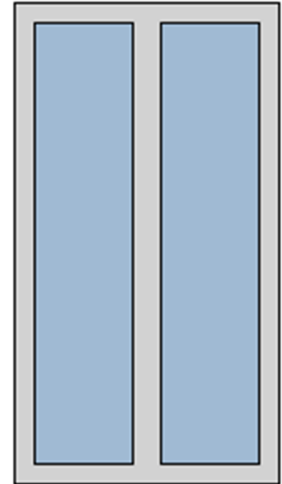
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0 cm
Altezza	200,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,200 m ²
Area vetro	A_g 1,509 m ²
Area telaio	A_f 0,691 m ²
Fattore di forma	F_f 0,69 -
Perimetro vetro	L_g 9,000 m
Perimetro telaio	L_f 6,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,677 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.1.9 0.60 x 2.20 **

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

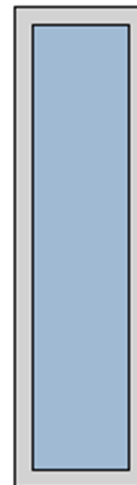
$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

60,0 cm

Altezza

220,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,320** m²

Area vetro

A_g **0,898** m²

Area telaio

A_f **0,422** m²

Fattore di forma

F_f **0,68** -

Perimetro vetro

L_g **4,960** m

Perimetro telaio

L_f **5,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,766** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.10 3.82 x 2.63*

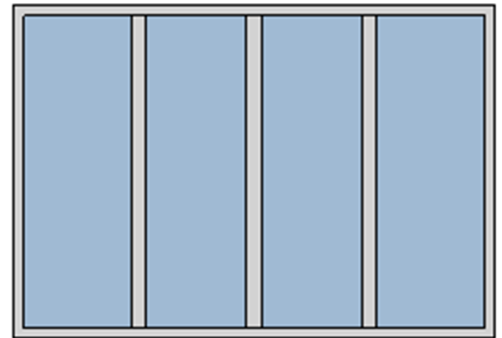
Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	382,0 cm
Altezza	263,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 10,047 m ²
Area vetro	A_g 8,151 m ²
Area telaio	A_f 1,896 m ²
Fattore di forma	F_f 0,81 -
Perimetro vetro	L_g 26,360 m
Perimetro telaio	L_f 12,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,581 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra ingresso edificio B tipo E.1.11 2.09 x 2.95*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

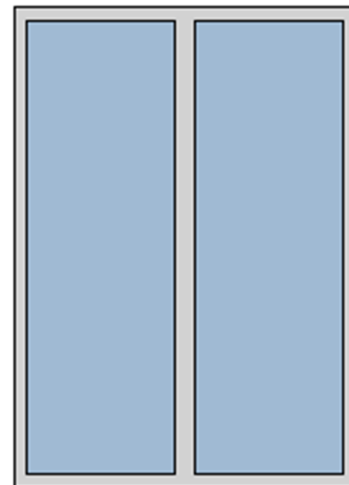
$f_{c\text{ est}}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

209,0 cm

Altezza

295,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **6,166** m²

Area vetro

A_g **5,050** m²

Area telaio

A_f **1,116** m²

Fattore di forma

F_f **0,82** -

Perimetro vetro

L_g **14,780** m

Perimetro telaio

L_f **10,080** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,603** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

10,08 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra connettivo tipo E.1.12 3.32 x 2.47*

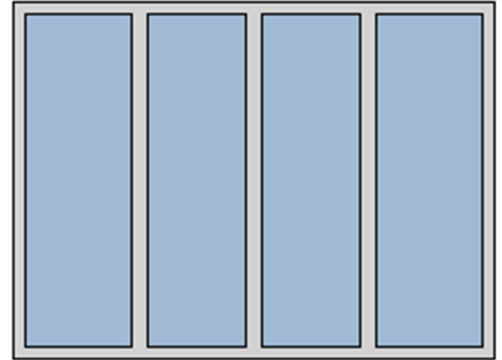
Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	332,0 cm
Altezza	247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 8,200 m ²
Area vetro	A_g 6,468 m ²
Area telaio	A_f 1,732 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 24,080 m
Perimetro telaio	L_f 11,580 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,589 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,58 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra continua connettivo tipo E.1.13 12.08 x 2.47*

Codice: *W13*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_{cw} **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura

0,00 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

1208,0 cm

Altezza

247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **29,838** m²

Area vetro

A_g **24,486** m²

Area telaio

A_f **5,352** m²

Fattore di forma

F_f **0,82** -

Perimetro vetro

L_g **76,640** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,500** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore

s_t **15,0** cm

Area

A_t **1,81** m²

Montanti

Spessore

s_m **14,0** cm

Area

A_m **0,37** m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.14 3.32 x 2.47*

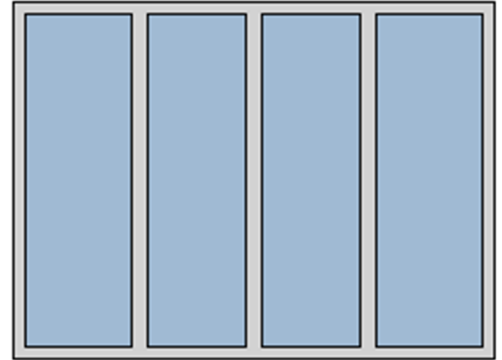
Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	332,0 cm
Altezza	247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 8,200 m ²
Area vetro	A_g 6,468 m ²
Area telaio	A_f 1,732 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 24,080 m
Perimetro telaio	L_f 11,580 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,589 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,58 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra tipo E.1.15 2.58 x 2.47

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

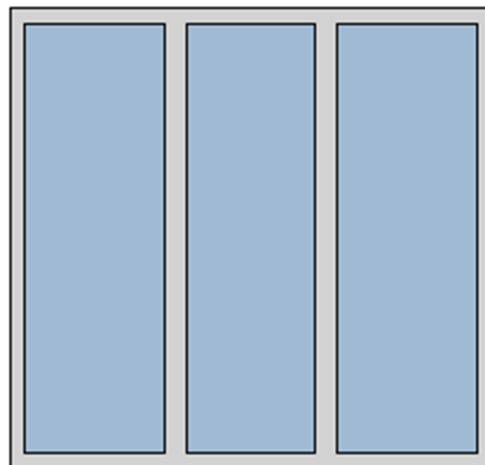
$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

258,0 cm

Altezza

247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **6,373** m²

Area vetro

A_g **5,036** m²

Area telaio

A_f **1,337** m²

Fattore di forma

F_f **0,79** -

Perimetro vetro

L_g **18,220** m

Perimetro telaio

L_f **10,100** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,599** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

10,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

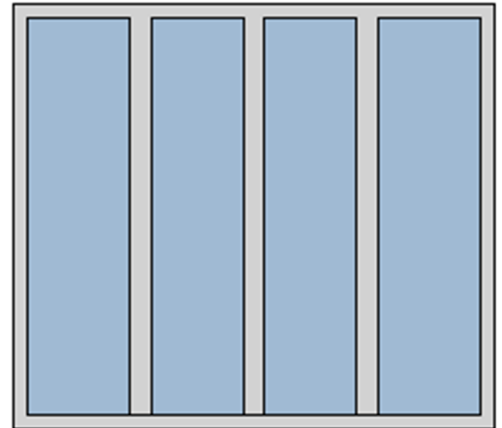
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra connettivo tipo E.1.16 2.80 x 2.47*

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	280,0 cm
Altezza	247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 6,916 m ²
Area vetro	A_g 5,267 m ²
Area telaio	A_f 1,649 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 23,040 m
Perimetro telaio	L_f 10,540 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,596 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	10,54 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra continua connettivo tipo E.1.17 11.50 x 2.47*

Codice: *W17*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_{cw} **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura

0,00 m²K/W

f_{shut}

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

1150,0 cm

Altezza

247,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **28,405** m²

Area vetro

A_g **23,146** m²

Area telaio

A_f **5,259** m²

Fattore di forma

F_f **0,81** -

Perimetro vetro

L_g **75,480** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,500** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore

s_t **15,0** cm

Area

A_t **1,73** m²

Montanti

Spessore

s_m **15,0** cm

Area

A_m **0,39** m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra tipo E.1.20 1.60 x 2.10*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

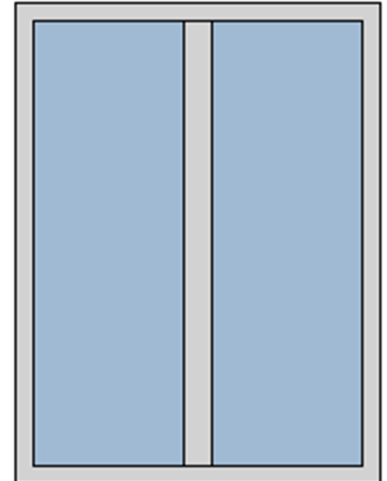
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,360 m ²
Area vetro	A_g 2,561 m ²
Area telaio	A_f 0,799 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 10,400 m
Perimetro telaio	L_f 7,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,638 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra tipo E.1.21 1.30 x 0.50*

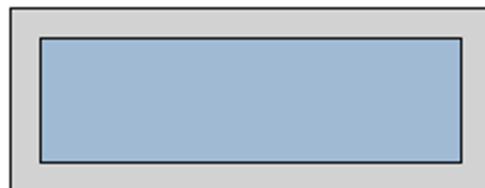
Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 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)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0	cm
Altezza	50,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,650	m ²
Area vetro	A_g	0,388	m ²
Area telaio	A_f	0,262	m ²
Fattore di forma	F_f	0,60	-
Perimetro vetro	L_g	2,960	m
Perimetro telaio	L_f	3,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,847	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale		3,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.22 1.30 x 2.50*

Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

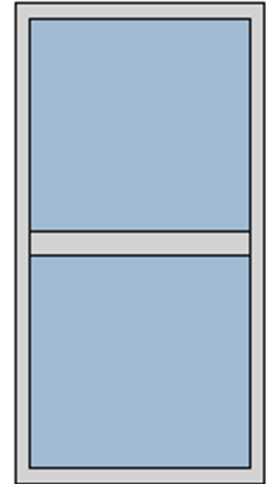
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,250 m ²
Area vetro	A_g 2,531 m ²
Area telaio	A_f 0,719 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 9,000 m
Perimetro telaio	L_f 7,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,647 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.23 1.20 x 1.60*

Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

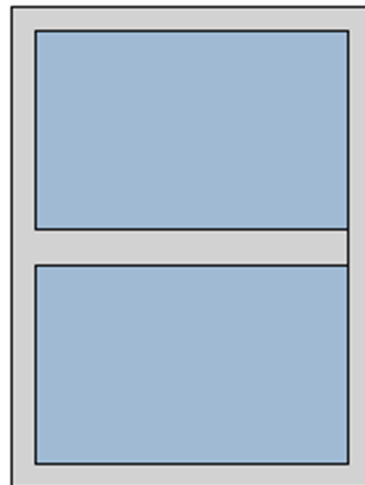
Dimensioni del serramento

Larghezza

120,0 cm

Altezza

160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,920** m²

Area vetro

A_g **1,373** m²

Area telaio

A_f **0,547** m²

Fattore di forma

F_f **0,71** -

Perimetro vetro

L_g **6,800** m

Perimetro telaio

L_f **5,600** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,683** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.24 1.10 x 1.60*

Codice: W22

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

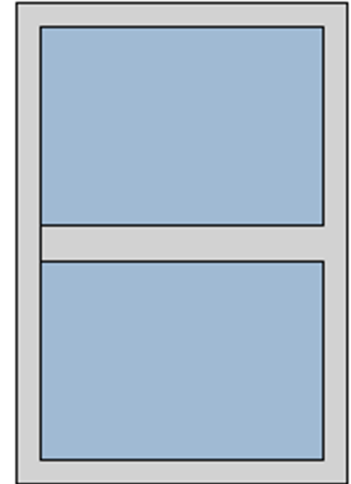
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	110,0 cm
Altezza	160,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,760 m ²
Area vetro	A_g 1,241 m ²
Area telaio	A_f 0,519 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 6,400 m
Perimetro telaio	L_f 5,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,692 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra tipo E.1.25 1.30 x 1.40

Codice: W23

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\text{ est}}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

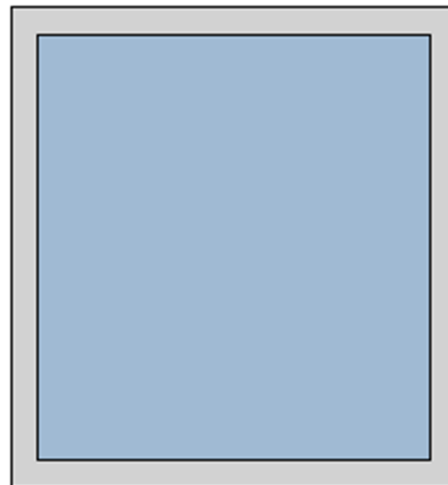
Dimensioni del serramento

Larghezza

130,0 cm

Altezza

140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,820** m²

Area vetro

A_g **1,414** m²

Area telaio

A_f **0,406** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **4,760** m

Perimetro telaio

L_f **5,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,686** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: Finestra tipo E.1.26 1.84 x 2.40

Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

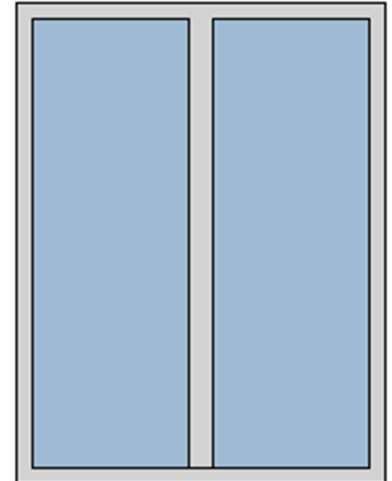
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	184,0 cm
Altezza	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,416 m ²
Area vetro	A_g 3,494 m ²
Area telaio	A_f 0,922 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 12,080 m
Perimetro telaio	L_f 8,480 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,620 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,48 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra tipo E.1.27 1.30 x 1.40*

Codice: W25

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207

Trasmittanza termica

U_w **1,500** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

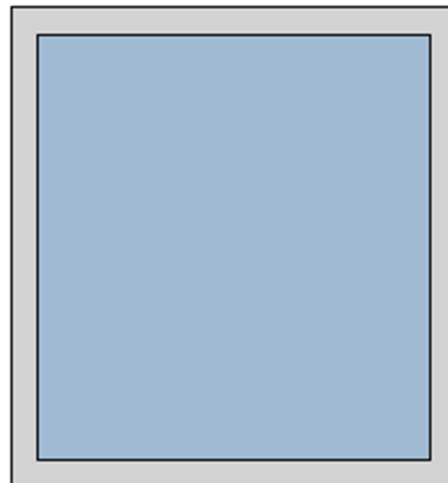
$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,344** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

130,0 cm

Altezza

140,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **1,820** m²

Area vetro

A_g **1,414** m²

Area telaio

A_f **0,406** m²

Fattore di forma

F_f **0,78** -

Perimetro vetro

L_g **4,760** m

Perimetro telaio

L_f **5,400** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,686** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z1 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,063** W/mK

Lunghezza perimetrale

5,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra tipo E.1.28 0.90 x 2.10*

Codice: W26

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,500 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

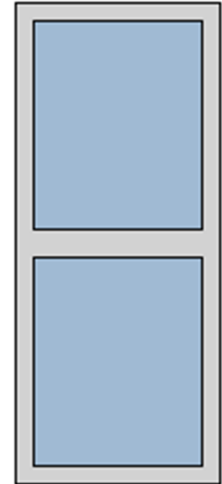
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,347 m ²
Area telaio	A_f 0,543 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,699 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,063 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 1.30 x 3.00*

Codice: *W27*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,087	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza		130,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,900	m ²
Area vetro	A_g	3,238	m ²
Area telaio	A_f	0,662	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	7,960	m
Perimetro telaio	L_f	8,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,773	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

8,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PortaFinestra Esistente 1.20 x 2,20*

Codice: *W28*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,148	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

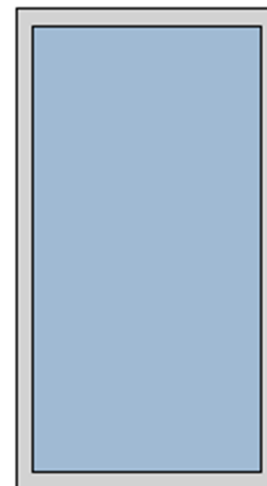
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,640	m ²
Area vetro	A_g	2,122	m ²
Area telaio	A_f	0,518	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	6,160	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,950	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

6,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 6.60 x 5.05*

Codice: *W29*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,823	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	660,0	cm
Altezza	505,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	33,330	m ²
Area vetro	A_g	31,492	m ²
Area telaio	A_f	1,838	m ²
Fattore di forma	F_f	0,94	-
Perimetro vetro	L_g	22,660	m
Perimetro telaio	L_f	23,300	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,040	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

23,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 6.60 x 1.075*

Codice: *W30*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,086	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza		660,0	cm
Altezza		107,5	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	7,095	m ²
Area vetro	A_g	5,893	m ²
Area telaio	A_f	1,202	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	14,710	m
Perimetro telaio	L_f	15,350	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,759	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

15,35 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 0.80 x 0.80*

Codice: *W31*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,525	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

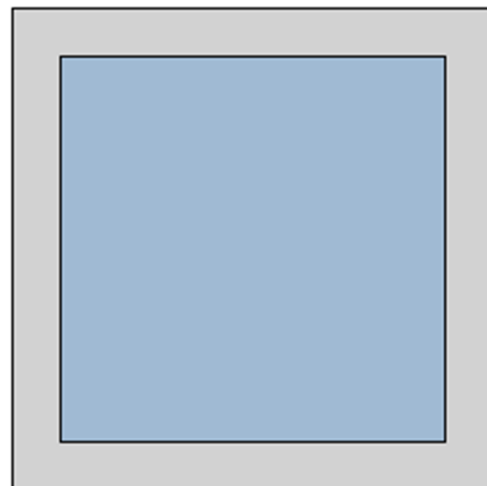
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		80,0	cm
Altezza		80,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,410	m ²
Area telaio	A_f	0,230	m ²
Fattore di forma	F_f	0,64	-
Perimetro vetro	L_g	2,560	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	7,081	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

3,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 1.00 x 1.55*

Codice: *W32*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,264	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

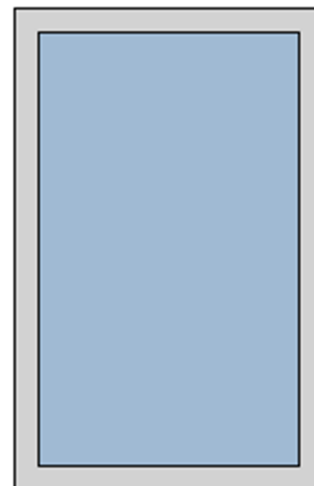
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		155,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,550	m ²
Area vetro	A_g	1,168	m ²
Area telaio	A_f	0,382	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	4,460	m
Perimetro telaio	L_f	5,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	6,288	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

5,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 3.90 x 1,31*

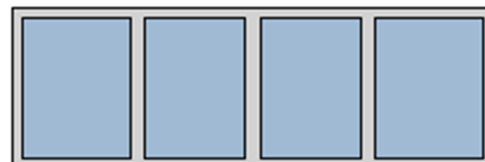
Codice: *W33*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,247	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		390,0	cm
Altezza		131,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,109	m ²
Area vetro	A_g	3,887	m ²
Area telaio	A_f	1,222	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	15,960	m
Perimetro telaio	L_f	10,420	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,881	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

10,42 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 2.30 x 2,30*

Codice: *W34*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

Singolo

Classe di permeabilità

Senza classificazione

Trasmittanza termica

U_w **5,328** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **4,696** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\text{ inv}}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

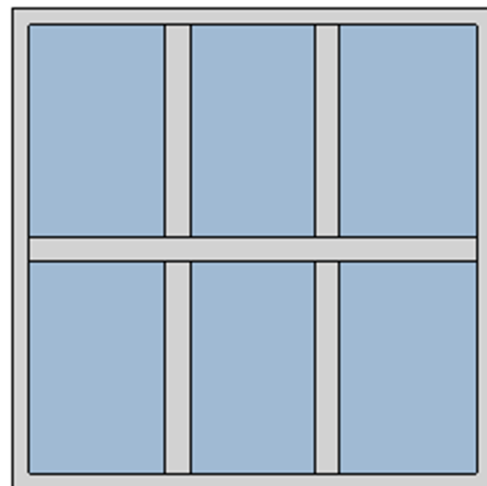
$f_{c\text{ est}}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,850** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,839** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

230,0 cm

Altezza

230,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f **7,00** W/m²K

K distanziale

K_d **0,00** W/mK

Area totale

A_w **5,290** m²

Area vetro

A_g **3,838** m²

Area telaio

A_f **1,452** m²

Fattore di forma

F_f **0,73** -

Perimetro vetro

L_g **19,720** m

Perimetro telaio

L_f **9,200** m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ Conduttività termica

W/mK

R Resistenza termica

m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **5,869** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

9,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 3.93 x 2,65*

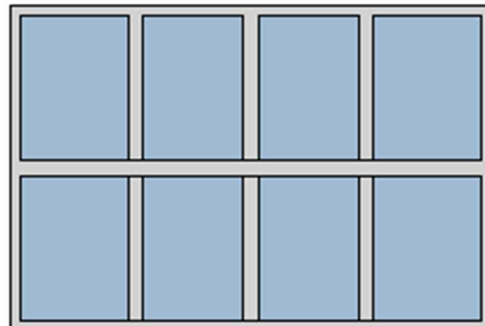
Codice: *W35*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,212	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza	393,0	cm
Altezza	265,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,415	m ²
Area vetro	A_g	8,082	m ²
Area telaio	A_f	2,333	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	32,600	m
Perimetro telaio	L_f	13,160	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,605	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

13,16 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 4.06 x 2,65*

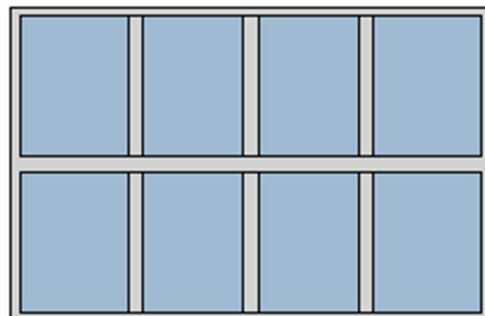
Codice: *W36*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,203	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f_{shut}		0,6	-


Dimensioni del serramento

Larghezza		406,0	cm
Altezza		265,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	10,759	m ²
Area vetro	A_g	8,390	m ²
Area telaio	A_f	2,369	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	33,120	m
Perimetro telaio	L_f	13,420	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	
Primo vetro	6,0	1,00	0,006	
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,591	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

13,42 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 1.58 x 2,58*

Codice: *W37*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,310	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

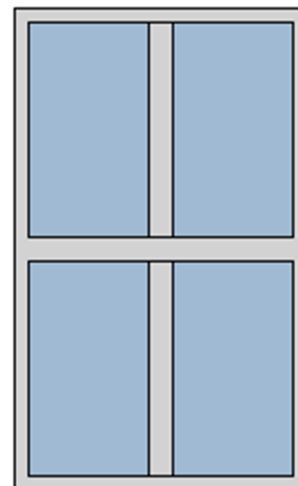
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	158,0	cm
Altezza	258,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	4,076	m ²
Area vetro	A_g	2,990	m ²
Area telaio	A_f	1,086	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	14,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,320	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,945	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

8,32 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra Esistente 1.80 x 2,93*

Codice: *W38*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	5,240	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,696	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

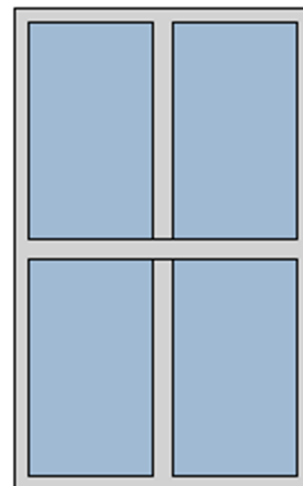
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		293,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	5,274	m ²
Area vetro	A_g	4,028	m ²
Area telaio	A_f	1,246	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	16,680	m
Perimetro telaio	L_f	9,460	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	5,798	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Trasmittanza termica lineica

Lunghezza perimetrale

Z5 W - Parete - Telaio ed esistenti

Ψ **0,311** W/mK

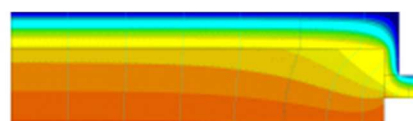
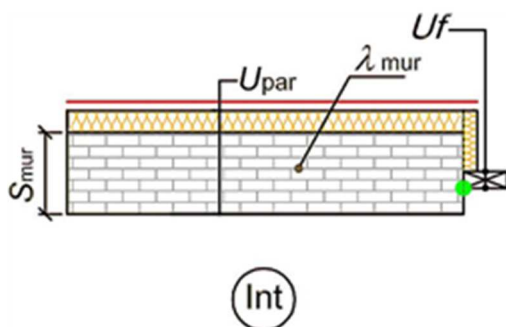
9,46 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,063 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,063 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,860 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W20 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto in mezzzeria con protezione isolante Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,063 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	2,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,335	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	2,400	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	14,2	17,5	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	9,9	18,6	16,2	POSITIVA
dicembre	20,0	6,1	18,1	15,6	POSITIVA
gennaio	20,0	6,2	18,1	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	6,0	18,0	13,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	18,5	15,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,0	15,1	POSITIVA

Legenda simboli

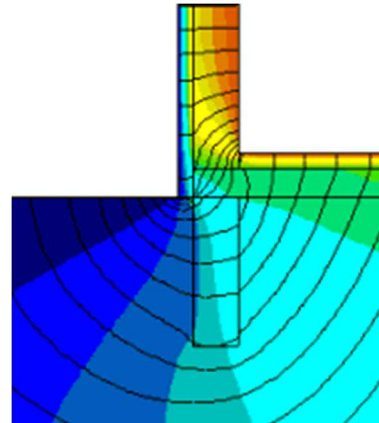
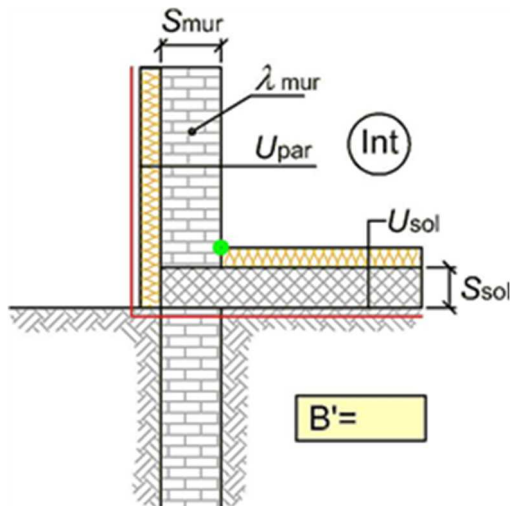
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra

Codice: Z2

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,007 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,015 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,814 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,015 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	7,00	m
Spessore solaio	Ssol	360,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,100	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,350	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,1	17,7	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	14,1	18,9	16,2	POSITIVA
dicembre	20,0	12,0	18,5	15,6	POSITIVA
gennaio	20,0	10,1	18,2	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	10,1	18,2	13,7	POSITIVA
marzo	20,0	10,0	18,1	15,6	POSITIVA
aprile	20,0	11,8	18,5	15,1	POSITIVA

Legenda simboli

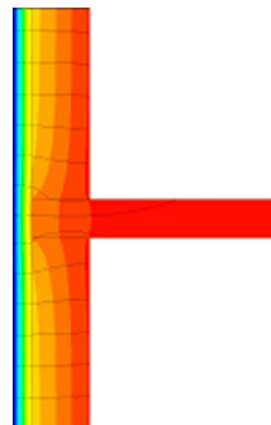
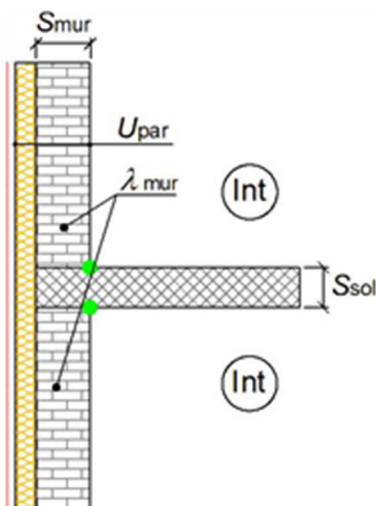
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z3

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,003	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,006	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,969	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,006 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	240,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,126	W/m²K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	14,2	17,9	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	9,9	19,7	16,2	POSITIVA
dicembre	20,0	6,1	19,6	15,6	POSITIVA
gennaio	20,0	6,2	19,6	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	6,0	19,6	13,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	19,7	15,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,8	15,1	POSITIVA

Legenda simboli

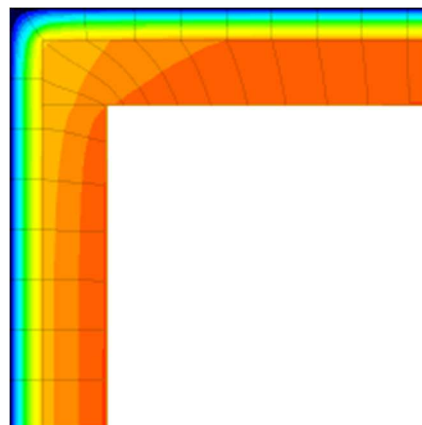
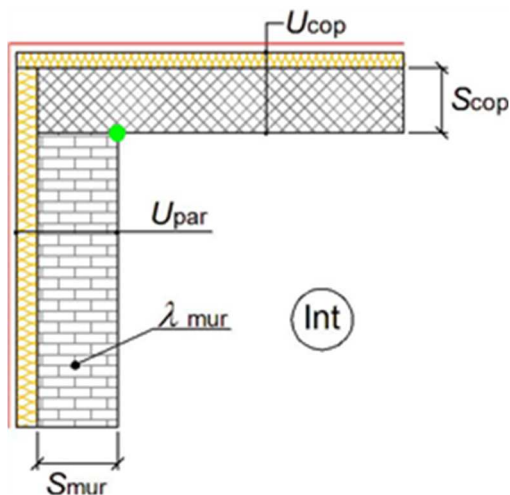
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z4

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,027 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,054 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,906 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R9 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,054 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	240,0 mm
Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,200 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,126 W/m²K
Conducibilità termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	14,2	17,6	16,9	POSITIVA
novembre	20,0	9,9	19,1	16,2	POSITIVA
dicembre	20,0	6,1	18,7	15,6	POSITIVA
gennaio	20,0	6,2	18,7	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	6,0	18,7	13,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	19,0	15,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,4	15,1	POSITIVA

Legenda simboli

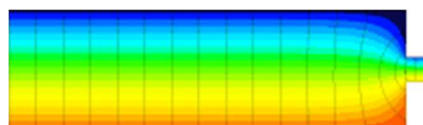
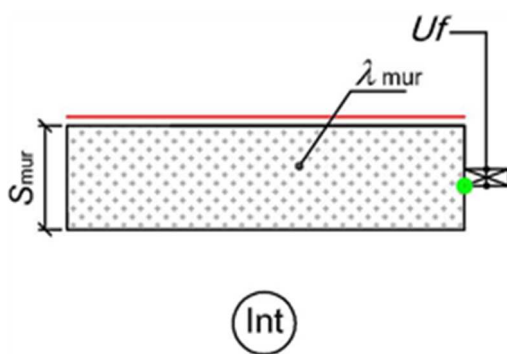
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio ed esistenti

Codice: Z5

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,311	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,311	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,444	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,311 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	400,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	2,000	W/mK

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Terni	
Provincia	Terni	
Altitudine s.l.m.	130	m
Gradi giorno	1650	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	-2,0	°C

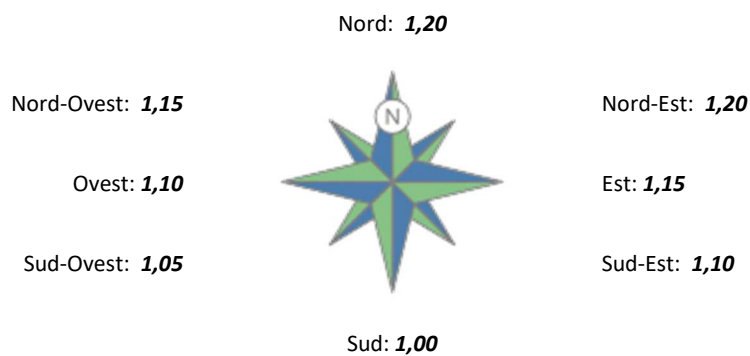
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	2961,23	m ²
Superficie esterna lorda	9655,74	m ²
Volume netto	16743,43	m ³
Volume lordo	20568,17	m ³
Rapporto S/V	0,47	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona Edificio B 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	Connettivo 001 Ed. B	20,0	1,79	923	2159	0	3082	3082
101	Connettivo 101 Ed. B	20,0	0,85	953	455	0	1407	1407
102	Sala polifunzionale 102 Ed. B	20,0	2,35	1160	2553	0	3714	3714
103	Servizi Igienici 103 Ed. B	20,0	8,00	70	1073	0	1143	1143
104	Antibagno 104 Ed. B	20,0	0,84	13	48	0	61	61
105	WC DA 105 Ed. B	20,0	8,00	59	622	0	681	681
106	Disimpegno 106 Ed. B	20,0	0,83	126	183	0	310	310
100 1	Connettivo-Ingresso 001 Ed. B	20,0	0,53	482	589	0	1070	1070
900 2	Connettivo-Ingresso 001 Ed. B	20,0	0,41	34	66	0	100	100
900 3	WC D.A. 003 Ed. B	20,0	0,93	33	140	0	173	173
900 4	WC D.A. 003 Ed. B	20,0	0,93	341	661	0	1002	1002
900 5	Aula 1 005 Ed. B	20,0	0,93	1238	2060	0	3299	3299
900 6	Servizi Igienici 006 Ed. B	20,0	8,00	180	4286	0	4467	4467
900 7	Aula 2 007 Ed. B	20,0	0,93	788	2270	0	3058	3058
900 8	Aula 3 008 Ed. B	20,0	0,93	1220	2289	0	3509	3509
900 9	Aula 4 009 Ed. B	20,0	0,93	1332	1816	0	3148	3148
901 0	Servizi Igienici 010 Ed. B	20,0	8,00	71	1994	0	2065	2065
901 1	Aula 5 011 Ed. B	20,0	1,37	1712	2312	0	4024	4024
901 4	Filtro 014 Ed. B	20,0	0,64	556	323	0	879	879
901 5	Connettivo 015 Ed. B	20,0	0,64	198	359	0	557	557
Totale:				11490	26257	0	37748	37748

Zona 2 - Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo 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]
122 8	Corridoio 028 Connettivo	20,0	0,65	3123	770	0	3893	3893
212 7	Corridoio 027 Connettivo	20,0	0,64	1253	814	0	2067	2067
222 1	Connettivo Esistente	20,0	0,63	40370	1628	0	41998	41998
601 0	Corpo scuola Esistente A1	20,0	0,73	74269	16197	0	90465	90465
601	Corpo scuola Esistente A2	20,0	0,73	78804	16197	0	95000	95000

1								
601 2	Corpo scuola Esistente A3	20,0	0,73	78140	16209	0	94349	94349
Totale:				275959	51814	0	327773	327773

Zona 3 - Zona Edificio C 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	Corridoio Ingresso Ed. C	20,0	0,67	653	433	0	1085	1085
8	Corridoio 023 Ed. C	20,0	0,88	26	125	0	151	151
12	Servizi S05 Ed. C	20,0	8,00	116	652	0	769	769
14	WC DA S06 Ed. C	20,0	8,00	42	472	0	515	515
110 4	Disimpegno Connettivo 004 Ed.C	20,0	0,63	2847	2449	0	5297	5297
201 1	Spogliatoio 011 Ed. C	20,0	1,95	77	866	0	943	943
201 2	WC DA 012 Ed. C	20,0	8,00	14	574	0	588	588
201 3	Docce 013 Ed. C	20,0	8,00	14	586	0	601	601
201 4	Spogliatoio istruttori 014 Ed. C	20,0	1,96	40	439	0	480	480
201 8	Anti WC 018 Ed. C	20,0	8,00	46	2089	0	2135	2135
201 9	Docce 019 Ed. C	20,0	8,00	175	1790	0	1965	1965
202 0	Spogliatoio 020 Ed. C	20,0	1,95	194	892	0	1085	1085
202 1	Spogliatoio istruttori 021 Ed. C	20,0	1,96	131	421	0	553	553
202 2	WC DA 022 Ed. C	20,0	8,00	151	941	0	1092	1092
210 6	Docce 006 Ed. C	20,0	8,00	40	1696	0	1736	1736
210 7	Anti WC 009 Ed. C	20,0	8,00	46	2071	0	2117	2117
211 0	WC DA 010 Ed. C	20,0	8,00	19	812	0	830	830
211 5	WC DA 010 Ed. C	20,0	8,00	19	842	0	861	861
300 2	Corridoio 102 Ed. C	20,0	2,01	315	561	0	876	876
300 3	Antibagno 103 Ed. C	20,0	2,01	13	130	0	143	143
300 4	WC DA 104 Ed. C	20,0	8,00	13	557	0	571	571
300 5	Aula 105 Ed. C	20,0	2,01	834	2232	0	3066	3066
300 6	Mensa 106 Ed. C	20,0	2,30	2850	12144	0	14994	14994
300 7	Lavaggio 107 Ed. C	20,0	20,26	141	5323	0	5464	5464
300 8	Cucina 108 Ed. C	20,0	20,26	532	19907	0	20439	20439
300 9	Disimpegno 109 Ed. C	20,0	0,93	15	73	0	88	88
301 0	Dispensa 110 Ed. C	20,0	1,84	240	579	0	819	819
301 1	Corridoio 111 Ed. C	20,0	0,93	154	513	0	668	668

301 2	Scale 112 Ed. C	20,0	0,92	79	198	0	277	277
301 3	Bagno 113 Ed. C	20,0	8,00	97	1384	0	1481	1481
301 4	WC DA 114 Ed. C	20,0	8,00	68	537	0	605	605
301 5	Bagno 115 Ed. C	20,0	8,00	98	1534	0	1632	1632
301 6	Locale Quadri	20,0	0,93	14	73	0	88	88
301 7	Ripostiglio 117 Ed. C	20,0	0,90	96	132	0	228	228
301 8	Spogliatoio 118 Ed. C	20,0	2,01	151	448	0	599	599
301 9	WC 119 Ed. C	20,0	8,00	121	526	0	647	647
310 3	Palestr S03 Ed. C	20,0	0,54	7537	6616	0	14152	14152
312 4	Spogliatoio S04 Ed. C	20,0	2,41	244	606	0	850	850
312 7	Archivio S07 Ed. C	20,0	2,21	630	1220	0	1850	1850
312 8	Corridoio S08 Ed. C	20,0	1,02	350	307	0	656	656
313 0	Archivio S10 Ed. C	20,0	2,22	823	1342	0	2165	2165
330 5	Atrio Connettivo e 005 Ed. C	20,0	0,65	1027	997	0	2024	2024

Totale: **21092 76091 0 97183 97183**

Totale Edifico: 308541 154162 0 462703 462703

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	Zona Edificio B	3263,41	2456,20	511,39	615,78	1816,94	0,56
2	Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	11400,51	9741,42	1281,09	1409,33	4997,29	0,44
3	Zona Edificio C	5904,25	4545,81	1168,75	1350,70	2841,51	0,48
Totale:		20568,17	16743,43	2961,23	3375,81	9655,74	0,47

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona Edificio B	11490	26257	0	37748	37748
2	Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	275959	51814	0	327773	327773
3	Zona Edificio C	21092	76091	0	97183	97183
Totale:		308541	154162	0	462703	462703

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
$\Phi_{hl\ sic}$	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 3 : Zona Edificio C

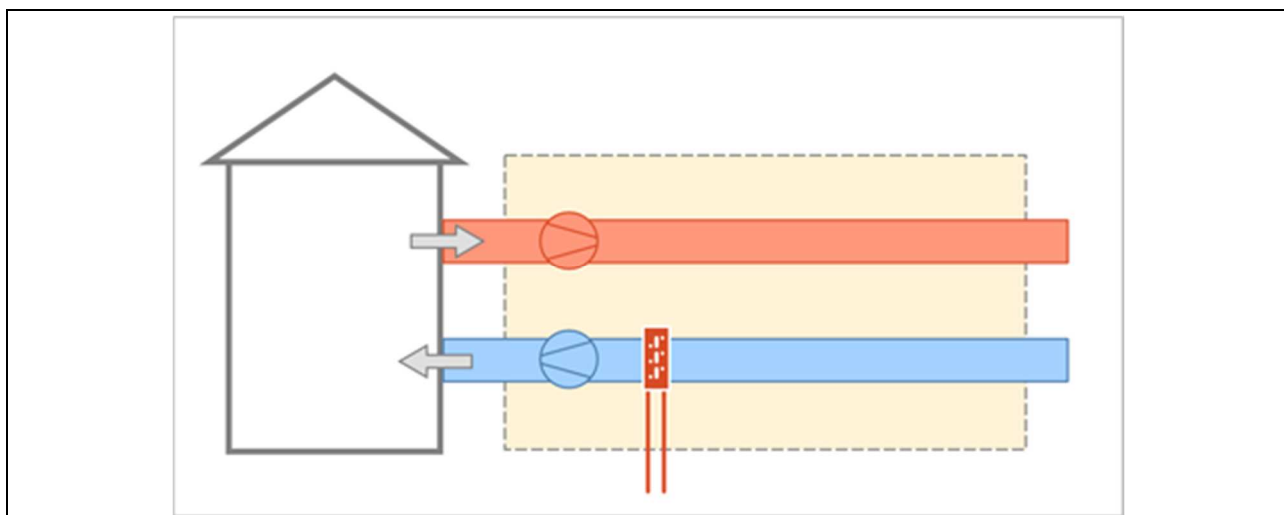
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

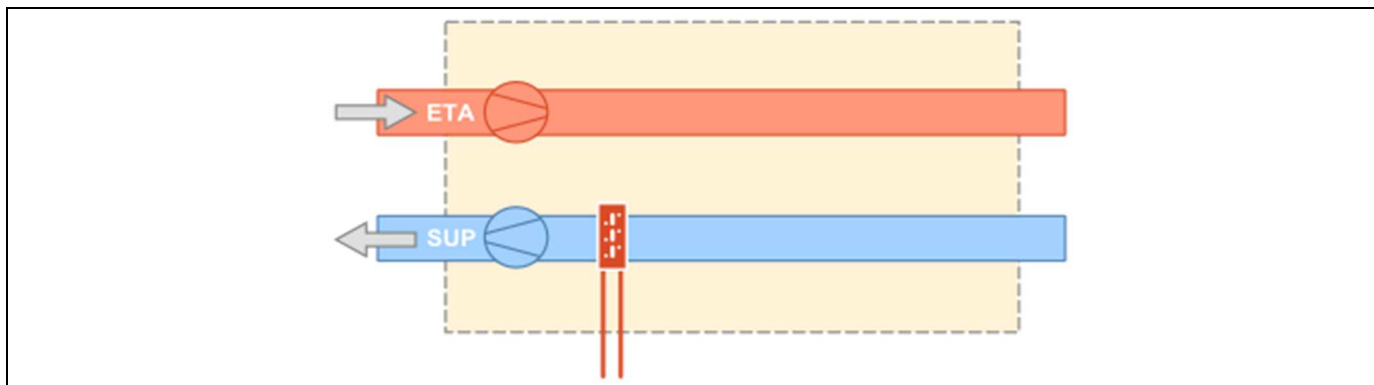
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m³/h]	$q_{ve,ext}$ [m³/h]	$q_{ve,0}$ [m³/h]
3	12	Servizi S05 Ed. C	Estrazione + Immissione	88,97	88,97	88,97
3	14	WC DA S06 Ed. C	Estrazione + Immissione	64,43	64,43	64,43
3	2011	Spogliatoio 011 Ed. C	Estrazione + Immissione	118,08	118,08	118,08
3	2012	WC DA 012 Ed. C	Estrazione + Immissione	78,29	78,29	78,29
3	2013	Docce 013 Ed. C	Estrazione + Immissione	79,97	79,97	79,97
3	2014	Spogliatoio istruttori 014 Ed. C	Estrazione + Immissione	59,93	59,93	59,93
3	2018	Anti WC 018 Ed. C	Estrazione + Immissione	284,85	284,85	284,85
3	2019	Docce 019 Ed. C	Estrazione + Immissione	244,02	244,02	244,02
3	2020	Spogliatoio 020 Ed. C	Estrazione + Immissione	121,62	121,62	121,62
3	2021	Spogliatoio istruttori 021 Ed. C	Estrazione + Immissione	57,45	57,45	57,45
3	2022	WC DA 022 Ed. C	Estrazione + Immissione	128,30	128,30	128,30
3	2106	Docce 006 Ed. C	Estrazione + Immissione	231,22	231,22	231,22
3	2107	Anti WC 009 Ed. C	Estrazione + Immissione	282,42	282,42	282,42
3	2110	WC DA 010 Ed. C	Estrazione + Immissione	110,66	110,66	110,66
3	2115	WC DA 010 Ed. C	Estrazione + Immissione	114,75	114,75	114,75

3	3007	Lavaggio 107 Ed. C	Estrazione + Immissione	725,87	725,87	725,87
3	3008	Cucina 108 Ed. C	Estrazione + Immissione	2714,58	2714,58	2714,58
3	3010	Dispensa 110 Ed. C	Estrazione + Immissione	79,00	79,00	79,00
3	3013	Bagno 113 Ed. C	Estrazione + Immissione	188,79	188,79	188,79
3	3014	WC DA 114 Ed. C	Estrazione + Immissione	73,16	73,16	73,16
3	3015	Bagno 115 Ed. C	Estrazione + Immissione	209,20	209,20	209,20
3	3018	Spogliatoio 118 Ed. C	Estrazione + Immissione	61,11	61,11	61,11
3	3019	WC 119 Ed. C	Estrazione + Immissione	71,75	71,75	71,75
3	3124	Spogliatoio S04 Ed. C	Estrazione + Immissione	82,66	82,66	82,66
Totale				6271,07	6271,07	6271,07

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	1680 W
Portata del condotto	6271,07 m³/h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	1680 W
Portata del condotto	6271,07 m³/h

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **76,09** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
500,0	500,0	500,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	350,0	500,0	500,0	500,0

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

Edificio : Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C

Modalità di funzionamento

Circuito P1 Edifici Esistenti A1, A2, A3 e Connettivo

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Circuito P2 Edificio C

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Circuito P3 Edificio B

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	87,5	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	95,2	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	98,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	84,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	84,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldia tradizionale - Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)	88,9	84,3	84,2

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

Circuito P1 Edifici Esistenti A1, A2, A3 e Connettivo

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Radiatori su parete esterna non isolata ($U > 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$)
Temperatura di mandata di progetto	70,0 °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	331293 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	88,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

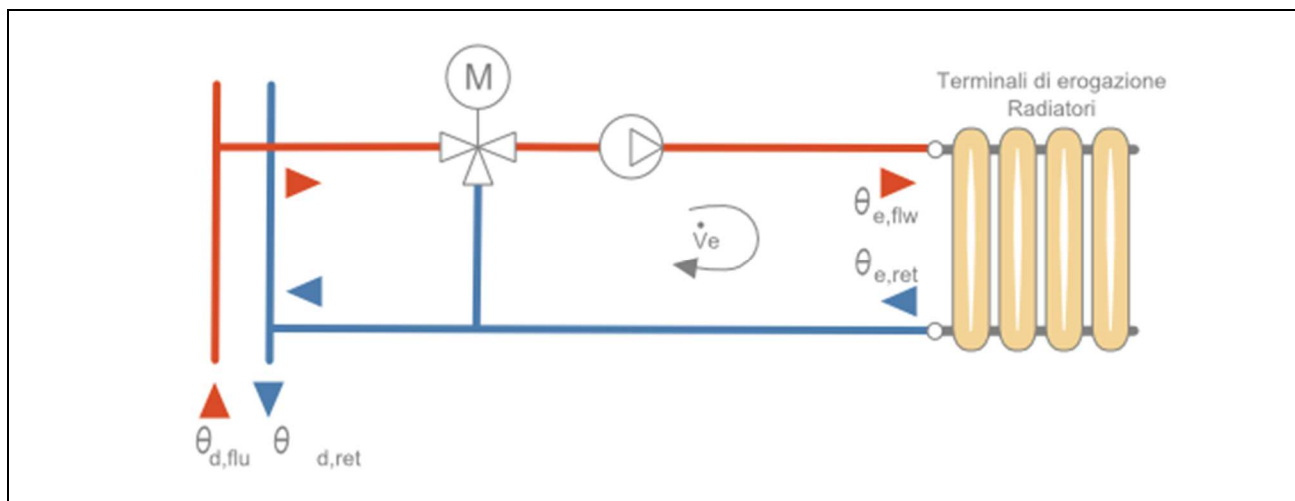
Tipo	Solo climatica (compensazione con sonda esterna)
Caratteristiche	--
Rendimento di regolazione	100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	440 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **A portata costante**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	50,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	20,0 °C

Portata nominale **15680,82** kg/h

Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	43,6	47,4	39,8
dicembre	31	51,2	56,6	45,8
gennaio	31	50,8	56,2	45,5
febbraio	28	50,0	55,2	44,9
marzo	31	41,4	44,7	38,1
aprile	15	33,9	35,8	32,0

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

Circuito P2 Edificio C

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Temperatura di mandata di progetto **70,0** °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti **97378** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **96,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

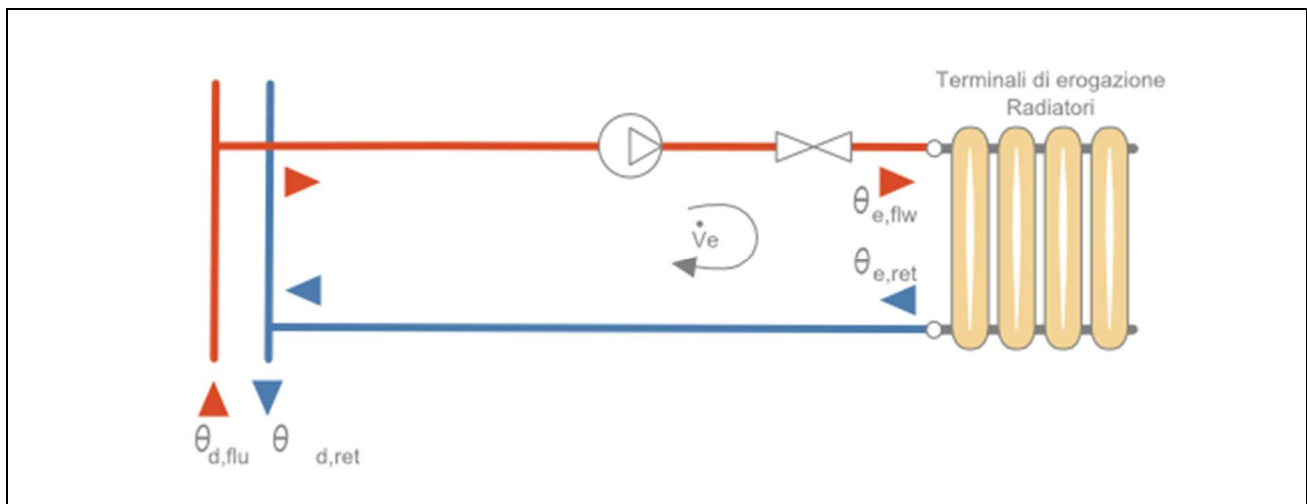
Tipo **Solo per singolo ambiente**
Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**
Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione monotubo**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **0,92**
Rendimento di distribuzione utenza **96,3** %
Fabbisogni elettrici **280** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	50,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,30	-
ΔT di progetto lato acqua	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	3072,74	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata fissa	
		70,0 $^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flu}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
novembre	30	30,5	70,0	20,0
dicembre	31	34,6	70,0	20,0
gennaio	31	34,4	70,0	20,0
febbraio	28	34,3	70,0	20,0
marzo	31	30,2	70,0	20,0
aprile	15	26,8	70,0	20,0

Legenda simboli

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

Circuito P3 Edificio B

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	0,99	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	32020	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	95,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

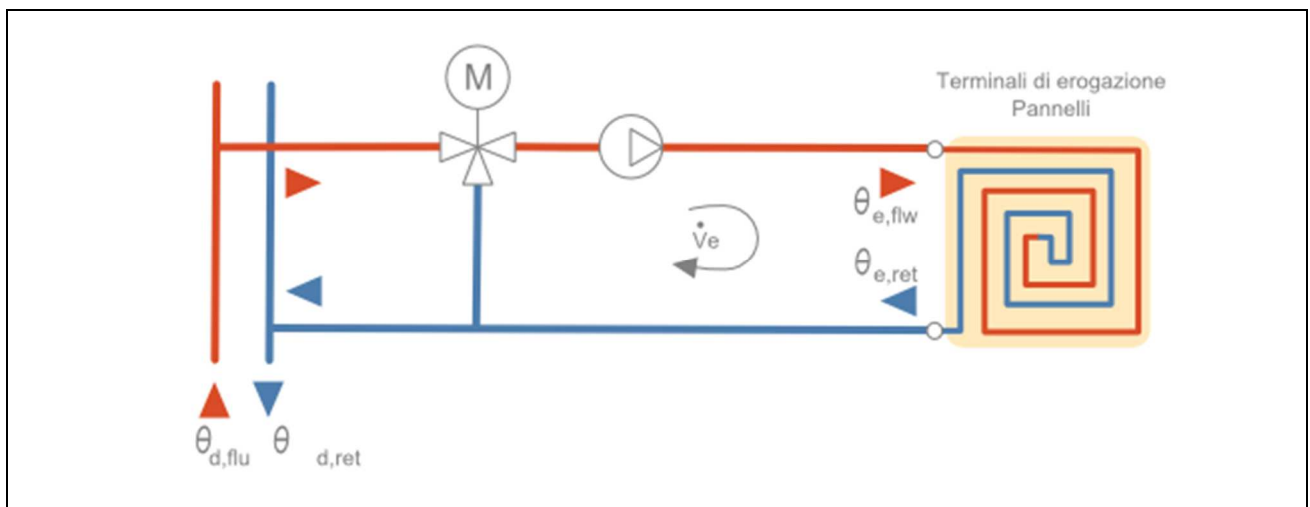
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	On off	
Rendimento di regolazione	95,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	0,62
Rendimento di distribuzione utenza	96,3 %
Fabbisogni elettrici	230 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	5,0 °C
Portata nominale	6062,31 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata fissa 80,0 °C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0 °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	θ _{e,avg} [°C]	θ _{e,flu} [°C]	θ _{e,ret} [°C]
novembre	30	70,4	80,0	60,9
dicembre	31	70,4	80,0	60,9
gennaio	31	70,4	80,0	60,9
febbraio	28	70,4	80,0	60,9
marzo	31	70,4	80,0	60,9
aprile	15	70,4	80,0	60,9

Legenda simboli

θ_{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 comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	30	76,1	85,0	67,1
dicembre	31	74,6	85,0	64,1
gennaio	31	74,6	85,0	64,2
febbraio	28	74,7	85,0	64,4
marzo	31	76,6	85,0	68,2
aprile	15	79,2	85,0	73,4

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Caldia tradizionale**
 Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **RIELLO ESISTENTE**

Potenza utile nominale	$\Phi_{gn,Pn}$	300,00	kW
Potenza utile a carico intermedio	$\Phi_{gn,Pint}$	90,00	kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo)	$\Phi_{gn,I,Po}$	2,60	kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	89,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	87,40	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$	$W_{aux,Pn}$	695	W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$	$W_{aux,Pint}$	232	W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I,Po}$	$W_{aux,Po}$	15	W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**
 Fattore di riduzione della temperatura **0,30** -
 Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,2	11,0	14,6	18,1	22,5	25,5	28,6	28,8	23,2	19,2	14,9	11,1

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore a temperatura di mandata fissa **70,0 °C**

Tipo di circuito **Circuito diretto con pompa anticondensa**

Temperatura di ritorno tollerata **50,0 °C**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
novembre	30	76,1	85,0	67,1
dicembre	31	74,6	85,0	64,1
gennaio	31	74,6	85,0	64,2
febbraio	28	74,7	85,0	64,4
marzo	31	76,6	85,0	68,2
aprile	15	79,2	85,0	73,4

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 **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{WV,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	7154	0	7154	1431	0	0	0	0
febbraio	28	6555	0	6555	1311	0	0	0	0
marzo	31	5391	0	5391	1078	0	0	0	0
aprile	15	1731	0	1731	495	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	5067	0	5067	1013	0	0	0	0
dicembre	31	7206	0	7206	1441	0	0	0	0

TOTALI	166	33104	0	33104	6769	0	0	0	0
---------------	------------	--------------	----------	--------------	-------------	----------	----------	----------	----------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,risc,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
$Q_{H,um,sys,out}$	Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
$Q_{H,risc,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,risc,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{H,risc,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,risc,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
$Q_{WV,aux,el}$	Fabbisogno elettrico ugelli
$Q_{H,um,el}$	Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	256,4	206,6
febbraio	28	-	256,4	206,6
marzo	31	-	256,4	206,6
aprile	15	-	179,5	144,6
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	-	256,4	206,6
dicembre	31	-	256,4	206,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1431	1431	2568	3187
febbraio	28	1311	1311	2200	2731
marzo	31	1078	1078	1741	2160
aprile	15	495	495	724	899
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	1013	1013	1778	2206
dicembre	31	1441	1441	2607	3235
TOTALI	166	6769	6769	11617	14417

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria

$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	148363	150207	141802	141802	141802	141802	169884	190631
febbraio	28	128589	130280	122589	122589	122589	122589	148709	166924
marzo	31	90031	91422	84865	84865	84865	84865	106206	120063
aprile	15	24200	24697	22249	22249	22249	22249	29610	33914
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	99416	100723	94536	94536	94536	94536	115272	130064
dicembre	31	150726	152584	144124	144124	144124	144124	172285	193292
TOTALI	166	641324	649912	610165	610165	610165	610165	741968	834887

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	173	0	400
febbraio	28	0	152	0	350
marzo	31	0	109	0	259
aprile	15	0	31	0	77
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	116	0	278
dicembre	31	0	175	0	405
TOTALI	166	0	757	0	1769

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	96,7	98,6	100,0	100,0	84,5	84,5	72,8	72,4
febbraio	28	95,5	98,6	100,0	100,0	84,5	84,4	72,1	71,7
marzo	31	92,5	98,6	100,0	100,0	83,9	83,8	70,1	69,7
aprile	15	86,8	98,6	100,0	100,0	82,8	82,7	66,3	65,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	95,0	98,6	100,0	100,0	84,1	84,0	71,5	71,1
dicembre	31	96,9	98,6	100,0	100,0	84,6	84,5	73,0	72,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	169884	190631	89,1	84,5	84,5	19178
febbraio	28	148709	166924	89,1	84,5	84,4	16793
marzo	31	106206	120063	88,5	83,9	83,8	12079
aprile	15	29610	33914	87,3	82,8	82,7	3412
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	115272	130064	88,6	84,1	84,0	13085
dicembre	31	172285	193292	89,1	84,6	84,5	19446

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,761	228,34
febbraio	28	0,738	221,29
marzo	31	0,476	142,75
aprile	15	0,274	82,25

maggio	-	-	-
giugno	-	-	-
luglio	-	-	-
agosto	-	-	-
settembre	-	-	-
ottobre	-	-	-
novembre	30	0,534	160,10
dicembre	31	0,772	231,57

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico
$\Phi_{gn,Px}$	Potenza media richiesta al carico effettivo

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	190631	573	201190	201597
febbraio	28	166924	502	176113	176569
marzo	31	120063	368	126661	127054
aprile	15	33914	108	35767	35955
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	130064	395	137259	137568
dicembre	31	193292	580	204006	204406
TOTALI	166	834887	2526	880997	883148

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	192062	2003	203758	204784
febbraio	28	168235	1813	178314	179300
marzo	31	121142	1447	128402	129214
aprile	15	34408	602	36491	36854
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	131077	1408	139037	139774
dicembre	31	194733	2021	206613	207640
TOTALI	166	841657	9295	892614	897565

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
785	1237	1620	2072	2581	2756	3333	3072	2177	1597	922	714

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	892614	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	897565	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	71,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	71,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		8196	kWh/anno

Zona 1 : Zona Edificio B**Modalità di funzionamento****SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	262,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	131,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	160,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,5	%

Dati per zonaZona: **Zona Edificio B**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040	1040

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Fabbisogno giornaliero per posto

8,0 l/g posto

Numero di posti

130

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato****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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

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 **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Primo 80**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0 °C
	massima	40,0 °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	1,0 °C
	massima	62,0 °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)	55,0 °C
--	----------------

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	2,5
Potenza utile	P _u	0,63 kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	0,25 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	20 °C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	55 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	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 **5** 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 CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

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	Ariston S.p.a/Nuos Primo/Nuos Primo 80
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Sorgente fredda	Aria interna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0	°C
	massima	40,0	°C
Temperatura della sorgente fredda		20,0	°C

Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	62,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	2,5	
Potenza utile	P_u	0,63	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,25	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	20	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	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 5 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 CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona Edificio B

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	972	972	972	1050	294	0	0	6
febbraio	28	878	878	878	948	251	0	0	5
marzo	31	972	972	972	1050	448	0	0	9
aprile	30	940	940	940	1016	468	0	0	11
maggio	31	972	972	972	1050	463	0	0	12
giugno	30	940	940	940	1016	399	0	0	12
luglio	31	972	972	972	1050	374	0	0	11
agosto	31	972	972	972	1050	374	0	0	11
settembre	30	940	940	940	1016	426	0	0	12
ottobre	31	972	972	972	1050	493	0	0	13
novembre	30	940	940	940	1016	458	0	0	9
dicembre	31	972	972	972	1050	257	0	0	5
TOTALI	365	11443	11443	11443	12358	4705	0	0	116

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	92,6	-	-	-	179,2	93,2	180,3	89,0
febbraio	28	92,6	-	-	-	189,7	98,5	204,1	96,2
marzo	31	92,6	-	-	-	117,8	62,2	131,8	61,7
aprile	30	92,6	-	-	-	108,8	58,2	134,1	59,7
maggio	31	92,6	-	-	-	113,2	59,8	155,2	63,3
giugno	30	92,6	-	-	-	126,9	64,4	183,7	68,7
luglio	31	92,6	-	-	-	139,9	68,4	224,9	74,5
agosto	31	92,6	-	-	-	139,8	68,3	212,4	73,5
settembre	30	92,6	-	-	-	118,9	61,7	153,5	64,0
ottobre	31	92,6	-	-	-	106,3	57,4	122,9	57,6

novembre	30	92,6	-	-	-	111,6	59,1	114,9	57,0
dicembre	31	92,6	-	-	-	205,1	106,1	204,8	101,0

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	217	108	201,6	101,3	55,5	0
febbraio	28	165	83	200,2	100,6	55,3	0
marzo	31	535	261	204,9	103,0	56,2	0
aprile	30	821	380	216,2	108,7	58,2	0
maggio	31	1028	437	235,4	118,4	61,6	0
giugno	30	1016	399	254,6	128,0	64,7	0
luglio	31	1050	374	281,0	141,3	68,8	0
agosto	31	1050	374	280,7	141,2	68,7	0
settembre	30	1016	426	238,4	119,9	62,1	0
ottobre	31	980	450	217,9	109,5	58,5	0
novembre	30	562	277	202,9	102,0	55,8	0
dicembre	31	140	71	198,4	99,8	54,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,02
febbraio	28	2,00
marzo	31	2,05
aprile	30	2,16
maggio	31	2,35
giugno	30	2,55
luglio	31	2,81
agosto	31	2,81
settembre	30	2,38
ottobre	31	2,18
novembre	30	2,03
dicembre	31	1,98

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - 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	469	187	251,0	126,2	63,8	0
febbraio	28	423	169	251,0	126,2	63,8	0
marzo	31	469	187	251,0	126,2	63,8	0
aprile	30	195	88	221,5	109,1	58,1	0
maggio	31	22	27	82,4	37,1	25,4	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	70	44	159,6	75,4	44,9	0
novembre	30	454	181	251,0	126,2	63,8	0
dicembre	31	469	187	251,0	126,2	63,8	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	1,000	2,51	0,63
febbraio	28	1,000	2,51	0,63
marzo	31	1,000	2,51	0,63
aprile	30	0,429	2,21	0,63
maggio	31	0,047	0,82	0,63
giugno	30	0,000	0,00	0,63
luglio	31	0,000	0,00	0,63
agosto	31	0,000	0,00	0,63
settembre	30	0,000	0,00	0,63
ottobre	31	0,149	1,60	0,63
novembre	30	1,000	2,51	0,63
dicembre	31	1,000	2,51	0,63

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	294	300	539	1092
febbraio	28	251	256	430	912
marzo	31	448	457	737	1576
aprile	30	468	479	701	1576
maggio	31	463	476	626	1536
giugno	30	399	410	512	1368
luglio	31	374	385	432	1304
agosto	31	374	385	458	1323

settembre	30	426	438	613	1469
ottobre	31	493	506	791	1687
novembre	30	458	467	819	1651
dicembre	31	257	262	475	963
TOTALI	365	4705	4821	7132	16458

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
785	1237	1620	2072	2581	2756	3333	3072	2177	1597	922	714

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	7132	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	16458	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	160,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		3658	kWh/anno

Zona 2 : Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo**Modalità di funzionamento****SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	89,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	75,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	38,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	31,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	44,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	32,1	%

Dati per zonaZona: **Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/q]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120	3120

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Fabbisogno giornaliero per posto

8,0 l/g posto

Numero di posti

390

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato**Sistemi installati prima dell'entrata in vigore della legge 373/76****SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**
 Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **36,25** kW
 Rendimento di generazione stagionale η_{gn} **75,00** %

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo

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	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
febbraio	28	2633	2633	2633	2949	3933	0	0	0
marzo	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
aprile	30	2821	2821	2821	3160	4213	0	0	0
maggio	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
giugno	30	2821	2821	2821	3160	4213	0	0	0
luglio	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
agosto	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
settembre	30	2821	2821	2821	3160	4213	0	0	0
ottobre	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
novembre	30	2821	2821	2821	3160	4213	0	0	0
dicembre	31	2916	2916	2916	3265	4354	0	0	0
TOTALI	365	34328	34328	34328	38448	51264	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	89,3	-	-	-	38,5	31,0	37,3	29,0
febbraio	28	89,3	-	-	-	38,5	31,0	39,9	30,1
marzo	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	41,5	30,8
aprile	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	45,7	32,4
maggio	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	50,8	34,2
giugno	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	53,7	35,1
luglio	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	59,6	36,8
agosto	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	56,3	35,9
settembre	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	47,9	33,2
ottobre	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	42,9	31,3
novembre	30	89,3	-	-	-	38,5	31,0	38,2	29,4
dicembre	31	89,3	-	-	-	38,5	31,0	37,0	28,9

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 - Bollitore elettrico ad accumulo

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	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
febbraio	28	2949	3933	75,0	38,5	31,0	0
marzo	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
aprile	30	3160	4213	75,0	38,5	31,0	0
maggio	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
giugno	30	3160	4213	75,0	38,5	31,0	0
luglio	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
agosto	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
settembre	30	3160	4213	75,0	38,5	31,0	0
ottobre	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0
novembre	30	3160	4213	75,0	38,5	31,0	0
dicembre	31	3265	4354	75,0	38,5	31,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,121
febbraio	28	0,121
marzo	31	0,121
aprile	30	0,121
maggio	31	0,121
giugno	30	0,121
luglio	31	0,121
agosto	31	0,121
settembre	30	0,121

ottobre	31	0,121
novembre	30	0,121
dicembre	31	0,121

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
FC	Fattore di carico

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	4354	4354	7814	10044
febbraio	28	3933	3933	6600	8739
marzo	31	4354	4354	7028	9472
aprile	30	4213	4213	6172	8708
maggio	31	4354	4354	5735	8530
giugno	30	4213	4213	5255	8040
luglio	31	4354	4354	4891	7915
agosto	31	4354	4354	5175	8122
settembre	30	4213	4213	5892	8504
ottobre	31	4354	4354	6800	9306
novembre	30	4213	4213	7391	9595
dicembre	31	4354	4354	7875	10088
TOTALI	365	51264	51264	76628	107064

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
785	1237	1620	2072	2581	2756	3333	3072	2177	1597	922	714

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	76628	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	107064	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	44,8	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	32,1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		39296	kWh/anno

Zona 3 : Zona Edificio C**Modalità di funzionamento****SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	91,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	40,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	37,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	37,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	32,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	31,9	%

Dati per zonaZona: **Zona Edificio C**Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1	14,1

Fabbisogno giornaliero per posto

8,0 l/g posto

Numero di posti

60

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato**Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica

1,584 W/K

Temperatura media dell'accumulo

60,0 °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,2	11,0	14,6	18,1	22,5	25,5	28,6	28,8	23,2	19,2	14,9	11,1

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **5,58** kW
 ΔT di progetto **20,0** °C
Portata di progetto **240,10** kg/h
Temperatura di mandata **70,0** °C
Temperatura di ritorno **50,0** °C
Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Caldia tradizionale**
Metodo di calcolo **Direttiva caldaie (UNI/TS 11300-2, app.B.2)**

Marca/Serie/Modello **RIELLO ESISTENTE**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **300,00** kW
Potenza utile a carico intermedio $\Phi_{gn,Pint}$ **90,00** kW
Potenza persa in stand-by (carico nullo) $\Phi_{gn,I,Po}$ **2,60** kW

Caratteristiche:

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **89,00** %
Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **87,40** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pn}$ $W_{aux,Pn}$ **695** W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,Pint}$ $W_{aux,Pint}$ **232** W
Potenza assorbita dagli ausiliari a $\Phi_{gn,I,Po}$ $W_{aux,Po}$ **15** W

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione della temperatura **0,30** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,2	11,0	14,6	18,1	22,5	25,5	28,6	28,8	23,2	19,2	14,9	11,1

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : Zona Edificio C

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	449	449	449	542	1498	0	0	11
febbraio	28	405	405	405	490	1357	0	0	10
marzo	31	449	449	449	538	1418	0	0	11
aprile	30	434	434	434	517	1294	0	0	11
maggio	31	449	449	449	529	1237	0	0	11
giugno	30	434	434	434	508	1133	0	0	11
luglio	31	449	449	449	521	1103	0	0	11
agosto	31	449	449	449	521	1099	0	0	11
settembre	30	434	434	434	511	1182	0	0	11
ottobre	31	449	449	449	533	1312	0	0	11
novembre	30	434	434	434	520	1365	0	0	11
dicembre	31	449	449	449	542	1500	0	0	11
TOTALI	365	5281	5281	5281	6271	15497	0	0	131

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	92,6	89,4	-	-	34,0	33,9	28,2	28,1
febbraio	28	92,6	89,3	-	-	33,9	33,8	28,1	28,0
marzo	31	92,6	90,1	-	-	35,6	35,5	29,8	29,6
aprile	30	92,6	90,7	-	-	37,5	37,3	31,6	31,4
maggio	31	92,6	91,6	-	-	40,0	39,9	34,1	34,0
giugno	30	92,6	92,3	-	-	42,0	41,8	36,1	35,9
luglio	31	92,6	92,9	-	-	44,2	44,0	38,3	38,1
agosto	31	92,6	92,9	-	-	44,3	44,1	38,4	38,2

settembre	30	92,6	91,8	-	-	40,5	40,3	34,6	34,4
ottobre	31	92,6	91,0	-	-	38,1	37,9	32,2	32,0
novembre	30	92,6	90,1	-	-	35,8	35,6	29,9	29,8
dicembre	31	92,6	89,4	-	-	33,9	33,8	28,1	28,0

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 - Caldaia tradizionale

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 [Nm ³]
gennaio	31	542	1498	36,2	34,0	33,9	151
febbraio	28	490	1357	36,1	33,9	33,8	137
marzo	31	538	1418	37,9	35,6	35,5	143
aprile	30	517	1294	39,9	37,5	37,3	130
maggio	31	529	1237	42,7	40,0	39,9	124
giugno	30	508	1133	44,9	42,0	41,8	114
luglio	31	521	1103	47,3	44,2	44,0	111
agosto	31	521	1099	47,4	44,3	44,1	111
settembre	30	511	1182	43,2	40,5	40,3	119
ottobre	31	533	1312	40,6	38,1	37,9	132
novembre	30	520	1365	38,1	35,8	35,6	137
dicembre	31	542	1500	36,1	33,9	33,8	151

Mese	gg	FC [-]	$\Phi_{gn,Px}$ [kW]
gennaio	31	0,002	0,73
febbraio	28	0,002	0,73
marzo	31	0,002	0,72
aprile	30	0,002	0,72
maggio	31	0,002	0,71
giugno	30	0,002	0,71
luglio	31	0,002	0,70
agosto	31	0,002	0,70
settembre	30	0,002	0,71
ottobre	31	0,002	0,72
novembre	30	0,002	0,72
dicembre	31	0,002	0,73

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
FC	Fattore di carico

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	1498	11	1593	1598
febbraio	28	1357	10	1442	1447
marzo	31	1418	11	1507	1513
aprile	30	1294	11	1374	1381
maggio	31	1237	11	1314	1321
giugno	30	1133	11	1203	1210
luglio	31	1103	11	1171	1179
agosto	31	1099	11	1167	1175
settembre	30	1182	11	1256	1263
ottobre	31	1312	11	1395	1401
novembre	30	1365	11	1452	1458
dicembre	31	1500	11	1595	1601
TOTALI	365	15497	131	16469	16547

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
785	1237	1620	2072	2581	2756	3333	3072	2177	1597	922	714

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	16469	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	16547	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	32,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	31,9	%
Consumo di energia elettrica effettivo		101	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona Edificio B

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: **9003** - **WC D.A. 003 Ed. B**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **9002** - **Connettivo-Ingresso 001 Ed.B**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: **9004** - **WC D.A. 003 Ed. B**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	104	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,27	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9005 - Aula 1 005 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	312	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,59	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9006 - Servizi Igienici 006 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	39	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,56	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9007 - Aula 2 007 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	416	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	52,44	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9008 - Aula 3 008 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	416	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	52,86	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 1 - Connettivo 001 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Alto	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,86	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 1001 - Connettivo-Ingresso 001 Ed.B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	49,77	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 9011 - Aula 5 011 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	442	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	53,39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 101 - Connettivo 101 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	66	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	22,49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 106 - Disimpegno 106 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,21	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 102 - Sala polifunzionale 102 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	344	W
---	------------	---

Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,41	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 103 - Servizi Igienici 103 Ed. B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	39	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,61	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 104 - Antibagno 104 Ed. B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,37	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 105 - WC DA 105 Ed.B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,25	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 9009 - Aula 4 009 Ed. B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	312	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 9010 - Servizi Igienici 010 Ed. B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	39	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,88	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 9014 - Filtro 014 Ed. B		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	64	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-

Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	15,91	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9015 - Connettivo 015 Ed. B

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	64	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,87	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	9003	WC D.A. 003 Ed. B	5	19	24
1	9002	Connettivo-Ingresso 001 Ed.B	16	21	37
1	9004	WC D.A. 003 Ed. B	122	92	213
1	9005	Aula 1 005 Ed. B	562	286	847
1	9006	Servizi Igienici 006 Ed. B	14	69	83
1	9007	Aula 2 007 Ed. B	749	315	1063
1	9008	Aula 3 008 Ed. B	749	317	1066
1	1	Connettivo 001 Ed. B	0	299	299
1	1001	Connettivo-Ingresso 001 Ed.B	0	0	0
1	9011	Aula 5 011 Ed. B	504	320	824
1	101	Connettivo 101 Ed. B	83	135	218
1	106	Disimpegno 106 Ed. B	0	55	55
1	102	Sala polifunzionale 102 Ed. B	255	272	527
1	103	Servizi Igienici 103 Ed. B	14	34	48
1	104	Antibagno 104 Ed. B	5	14	19
1	105	WC DA 105 Ed.B	5	20	24
1	9009	Aula 4 009 Ed. B	356	252	607

1	9010	Servizi Igienici 010 Ed. B	14	47	61
1	9014	Filtro 014 Ed. B	81	95	176
1	9015	Connettivo 015 Ed. B	81	107	188

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	331	235	0	566	0	566	1104
Febbraio	28	287	212	0	500	0	500	974
Marzo	31	302	235	0	537	0	537	1048
Aprile	30	284	228	0	512	0	512	998
Maggio	31	290	235	0	525	0	525	1024
Giugno	30	281	228	0	508	0	508	991
Luglio	31	289	235	0	525	0	525	1023
Agosto	31	292	235	0	528	0	528	1029
Settembre	30	293	228	0	521	0	521	1016
Ottobre	31	313	235	0	548	0	548	1068
Novembre	30	316	228	0	544	0	544	1060
Dicembre	31	334	235	0	570	0	570	1111
TOTALI		3613	2770	0	6382	0	6382	12446

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 6010 - Corpo scuola Esistente A1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	374,09	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6011 - Corpo scuola Esistente A2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	374,09	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6012 - Corpo scuola Esistente A3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	374,37	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 2221 - Connettivo Esistente

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **209** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **80,09** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 2127 - Corridoio 027 Connettivo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **128** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **40,41** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 1228 - Corridoio 028 Connettivo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **128** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **38,04** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	6010	Corpo scuola Esistente A1	0	2245	2245
2	6011	Corpo scuola Esistente A2	0	2245	2245
2	6012	Corpo scuola Esistente A3	0	2246	2246
2	2221	Connettivo Esistente	290	481	770
2	2127	Corridoio 027 Connettivo	173	242	415
2	1228	Corridoio 028 Connettivo	52	228	280

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	48	653	0	701	0	701	1366
Febbraio	28	41	590	0	630	0	630	1229
Marzo	31	43	653	0	695	0	695	1356
Aprile	30	40	632	0	672	0	672	1310
Maggio	31	41	653	0	694	0	694	1353
Giugno	30	40	632	0	672	0	672	1310
Luglio	31	41	653	0	694	0	694	1353
Agosto	31	41	653	0	694	0	694	1354
Settembre	30	41	632	0	673	0	673	1312
Ottobre	31	44	653	0	697	0	697	1359
Novembre	30	45	632	0	677	0	677	1321
Dicembre	31	49	653	0	702	0	702	1368
TOTALI		514	7687	0	8201	0	8201	15991

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 3002 - Corridoio 102 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	12,96	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3003 - Antibagno 103 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,01	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3004 - WC DA 104 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3005 - Aula 105 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	51,56	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3006 - Mensa 106 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	560	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	221,09	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3007 - Lavaggio 107 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	68	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	12,22	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3008 - Cucina 108 Ed. C		

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	238	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,70	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3009 - Disimpegno 109 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,68	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3010 - Dispensa 110 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	34	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,63	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3011 - Corridoio 111 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	78	W
Livello di illuminamento E	Basso	

Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	25,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3012 - Scale 112 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,02	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3013 - Bagno 113 Ed.C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	58	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,05	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 3014 - WC DA 114 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,12	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3015 - Bagno 115 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	58	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,92	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3016 - Locale Quadri

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,67	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3017 - Ripostiglio 117 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	32	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,82	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Locale: 3018 - Spogliatoio 118 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	48	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{Oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,35	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Locale: 3019 - WC 119 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{Oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,06	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	$kWh_{el}/(m^2 \text{ anno})$
Locale: 2106 - Docce 006 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	39	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{Oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,57	m^2
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2107 - Anti WC 009 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	58	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	11,69	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2110 - WC DA 010 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	4,58	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2115 - WC DA 010 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	4,75	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2018 - Anti WC 018 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	58	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,79	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2019 - Docce 019 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	39	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,10	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2011 - Spogliatoio 011 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	96	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20,00	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2020 - Spogliatoio 020 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	96	W
---	-----------	---

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	20,60	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2012 - WC DA 012 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2013 - Docce 013 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	13	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,31	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2014 - Spogliatoio istruttori 014 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	32	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno

Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,15	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 8 - Corridoio 023 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	32	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,42	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 2021 - Spogliatoio istruttori 021 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	32	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,73	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Locale: 2022 - WC DA 022 Ed. C		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	16	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,31	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3103 - Palestre S03 Ed.C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	936	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	294,81	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3124 - Spogliatoio S04 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	96	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,00	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - Servizi S05 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	42	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: **14** - **WC DA S06 Ed. C**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **13** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,90** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **3,37** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: **3128** - **Corridoio S08 Ed. C**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **65** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,90** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **17,28** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: **3127** - **Archivio S07 Ed. C**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **102** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,90** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **30,81** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 3130 - Archivio S10 Ed.C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **136** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **1,00** -

Fattore di assenza medio F_A **0,90** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **33,89** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 1 - Corridoio Ingresso Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **65** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **21,27** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 1104 - Dispimpegno Connettivo 004 Ed.C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **384** W

Livello di illuminamento E **Basso**

Tempo di operatività durante il giorno **1800** h/anno

Tempo di operatività durante la notte **200** h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,40** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **120,63** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 3305 - Atrio Connettivo e 005 Ed. C

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	128 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	49,19 m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :	
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00 kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00 kWh _{el} /(m ² anno)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
3	3002	Corridoio 102 Ed. C	0	78	78
3	3003	Antibagno 103 Ed. C	0	18	18
3	3004	WC DA 104 Ed. C	0	19	19
3	3005	Aula 105 Ed. C	0	309	309
3	3006	Mensa 106 Ed. C	415	1327	1742
3	3007	Lavaggio 107 Ed. C	40	73	113
3	3008	Cucina 108 Ed. C	176	274	451
3	3009	Disimpegno 109 Ed. C	20	22	42
3	3010	Dispensa 110 Ed. C	23	88	111
3	3011	Corridoio 111 Ed. C	109	154	263
3	3012	Scale 112 Ed. C	0	60	60
3	3013	Bagno 113 Ed. C	21	48	69
3	3014	WC DA 114 Ed. C	6	19	24
3	3015	Bagno 115 Ed. C	21	54	74
3	3016	Locale Quadri	6	22	28
3	3017	Ripostiglio 117 Ed. C	12	41	52
3	3018	Spogliatoio 118 Ed. C	17	62	79
3	3019	WC 119 Ed. C	6	18	24
3	2106	Docce 006 Ed. C	14	57	71
3	2107	Anti WC 009 Ed. C	21	70	91
3	2110	WC DA 010 Ed. C	6	27	33
3	2115	WC DA 010 Ed. C	6	29	34
3	2018	Anti WC 018 Ed. C	21	71	92
3	2019	Docce 019 Ed. C	14	61	75
3	2011	Spogliatoio 011 Ed. C	35	120	155
3	2020	Spogliatoio 020 Ed. C	35	124	158
3	2012	WC DA 012 Ed. C	5	19	24

3	2013	Docce 013 Ed. C	5	20	25
3	2014	Spogliatoio istruttori 014 Ed. C	12	61	72
3	8	Corridoio 023 Ed. C	40	39	79
3	2021	Spogliatoio istruttori 021 Ed. C	12	58	70
3	2022	WC DA 022 Ed. C	6	32	38
3	3103	Palestr S03 Ed.C	1685	1769	3454
3	3124	Spogliatoio S04 Ed. C	35	84	119
3	12	Servizi S05 Ed. C	15	27	42
3	14	WC DA S06 Ed. C	5	20	25
3	3128	Corridoio S08 Ed. C	82	104	186
3	3127	Archivio S07 Ed. C	37	185	222
3	3130	Archivio S10 Ed.C	73	203	277
3	1	Corridoio Ingresso Ed. C	88	128	215
3	1104	Dispimpegno Connettivo 004 Ed.C	518	724	1242
3	3305	Atrio Connettivo e 005 Ed. C	86	295	381

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	335	596	0	930	0	930	1814
Febbraio	28	293	538	0	831	0	831	1621
Marzo	31	313	596	0	908	0	908	1771
Aprile	30	296	576	0	873	0	873	1701
Maggio	31	303	596	0	899	0	899	1753
Giugno	30	294	576	0	870	0	870	1696
Luglio	31	303	596	0	898	0	898	1752
Agosto	31	305	596	0	901	0	901	1757
Settembre	30	303	576	0	880	0	880	1715
Ottobre	31	321	596	0	916	0	916	1786
Novembre	30	321	576	0	897	0	897	1749
Dicembre	31	337	596	0	933	0	933	1819
TOTALI		3723	7013	0	10736	0	10736	20935

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona Edificio B	3613	2770	0	6382	0	6382	12446
2 - Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	514	7687	0	8201	0	8201	15991
3 - Zona Edificio C	3723	7013	0	10736	0	10736	20935
TOTALI	7850	17469	0	25319	0	25319	49372

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	2961,23	m ²
--	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	892614	4951	897565	301,43	1,67	303,11
Acqua calda sanitaria	100229	39840	140069	33,85	13,45	47,30
Ventilazione	14665	5825	20491	4,95	1,97	6,92
Illuminazione	37926	15011	52937	12,81	5,07	17,88
Trasporto	2722	1081	3804	0,92	0,37	1,28
TOTALE	1048157	66709	1114865	353,96	22,53	376,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	85552	Nm ³ /anno	178581	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	79617	kWhel/anno	36624	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 1 : Zona Edificio B	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	511,39	m ²
---------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	50508	280	50789	98,77	0,55	99,31
Acqua calda sanitaria	7132	9326	16458	13,95	18,24	32,18
Illuminazione	9581	3778	13360	18,74	7,39	26,12
Trasporto	1309	520	1830	2,56	1,02	3,58
TOTALE	68531	13904	82435	134,01	27,19	161,20

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	4753	Nm ³ /anno	9921	Riscaldamento
Energia elettrica	9706	kWhel/anno	4465	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto

Zona 2 : Zona Edifici ESISTENTI A1, A2 e A3 e connettivo	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1281,09	m ²
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	749282	4156	753438	584,88	3,24	588,12
Acqua calda sanitaria	76628	30436	107064	59,81	23,76	83,57
Illuminazione	12265	4867	17132	9,57	3,80	13,37
TOTALE	838175	39460	877635	654,27	30,80	685,07

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	70506	Nm ³ /anno	147173	Riscaldamento

<i>Energia elettrica</i>	52466	<i>kWhel/anno</i>	24134	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione</i>
--------------------------	-------	-------------------	-------	--

Zona 3 : Zona Edificio C	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1168,75	m ²
---------------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	92824	515	93339	79,42	0,44	79,86
<i>Acqua calda sanitaria</i>	16469	78	16547	14,09	0,07	14,16
<i>Ventilazione</i>	14665	5825	20491	12,55	4,98	17,53
<i>Illuminazione</i>	16079	6366	22445	13,76	5,45	19,20
<i>Trasporto</i>	1413	561	1974	1,21	0,48	1,69
TOTALE	141451	13345	154795	121,03	11,42	132,45

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Metano</i>	10294	<i>Nm³/anno</i>	21487	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	17444	<i>kWhel/anno</i>	8024	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Adeguamento Sismico del complesso scolastico "LE GRAZIE" EDIFICI B-C

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	22846	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	102463	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	22,3	%

Energia elettrica da rete	79617	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	0	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	785
Febbraio	1237
Marzo	1620
Aprile	2072
Maggio	2581
Giugno	2756
Luglio	3333
Agosto	3072
Settembre	2177
Ottobre	1597
Novembre	922
Dicembre	714
TOTALI	22866

Fabbisogni elettrici dell'impianto fotovoltaico **20** kWh/anno

Descrizione sottocampo: **Campo Fotovoltaico**

Modulo utilizzato	SPS ISTEM s.r.l./SPS-130PC30	
Numero di moduli	150	
Potenza di picco totale	19500	Wp
Superficie utile totale	109,50	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	130	Wp
Superficie utile	A_{pv}	0,73	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,18	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	-11,5	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	12,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,00	

Ombreggiamento *(nessuno)*












Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	53,7	785
febbraio	84,6	1237
marzo	110,7	1620
aprile	141,6	2072
maggio	176,5	2581
giugno	188,5	2756
luglio	227,9	3333
agosto	210,1	3072
settembre	148,9	2177
ottobre	109,2	1597
novembre	63,1	922
dicembre	48,8	714
TOTALI	1563,5	22866

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

LEGENDA STRATIGRAFIE

-  M1 = CONTROPARETE TIPO C1
Controparete in cartongesso, sp. 20 cm
-  M5 = CONTROPARETE TIPO C3 = C3a + C3b
Controparete in cartongesso, sp. 28,75 cm
-  M6 = CONTROPARETE TIPO C4= C4a+C4b
Controparete in cartongesso con un lato per locali umidi, sp. 28,75 cm
-  M2 = CONTROPARETE TIPO C5
Controparete in cartongesso in corrispondenza di pilastri o travi in facciata, sp. 12,50 cm
-  M5 = CONTROPARETE TIPO C6= 6a+6b
Controparete REI90 in cartongesso, sp. 29.25 cm
-  M13= CONTROPARETE INTERNA TIPO C7
Controparete interna in cartongesso sp.7.50 cm
-  M14= CONTROPARETE INTERNA TIPO C8
Controparete interna in cartongesso per locali umidi sp.7.50 cm
-  M15= PARETE INTERNA TIPO I4
Parete interna in cartongesso REI90 sp.12.50 cm
-  M17= PARETE INTERNA TIPO R2
Parete interna in cartongesso REI90 in corrispondenza di elementi strutturali e aula sp. variabile
-  M18= PARETE INTERNA TIPO R4
Parete interna in cartongesso REI90 in corrispondenza di elementi strutturali e anti-urto sp. variabile
-  M7 = PARETE INDICATA IN TAV. A60
Controparete interna in cartongesso e rivestimento in mattoni facciavista

Edificio B - Piano terra

- M1 = CONTROPARETE
TIPO C1

M5 = CONTROPARETE
TIPO C3 = C3a + C3b

M6 = CONTROPARETE
TIPO C4= C4a+C4b

M2 = CONTROPARETE
TIPO C5

M5 = CONTROPARETE
TIPO C6= 6a+6b

M13= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C7
- M14= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C8

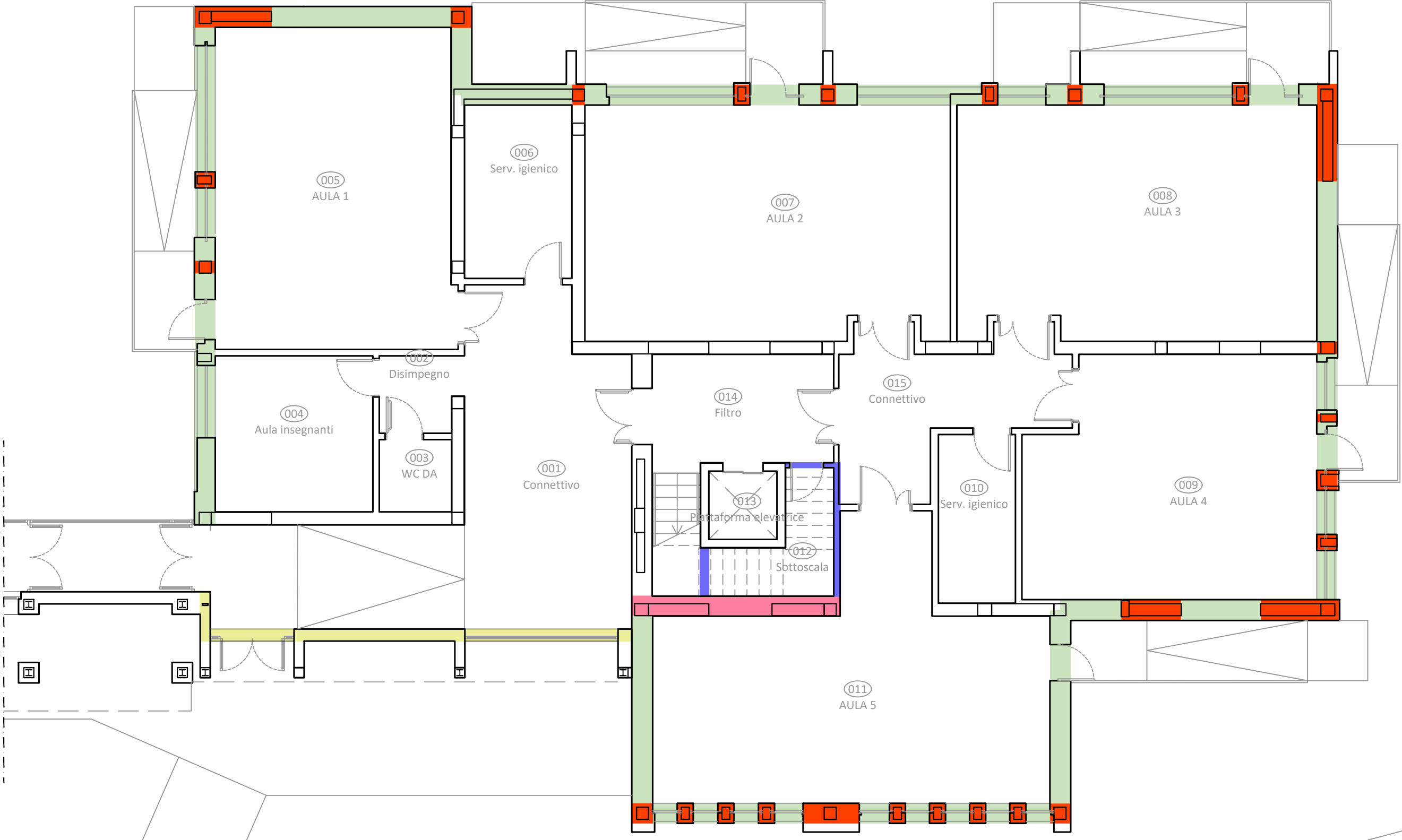
M15= PARETE INTERNA
TIPO I4

M17= PARETE INTERNA
TIPO R2

M18= PARETE INTERNA
TIPO R4

M7 = PARETE INDICATA IN
TAV. A60

M16= PARETE ESISTENTE



Edificio B - Piano primo

- M1 = CONTROPARETE
TIPO C1

M5 = CONTROPARETE
TIPO C3 = C3a + C3b

M6 = CONTROPARETE
TIPO C4= C4a+C4b

M2 = CONTROPARETE
TIPO C5

M5 = CONTROPARETE
TIPO C6= 6a+6b

M13= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C7
- M14= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C8

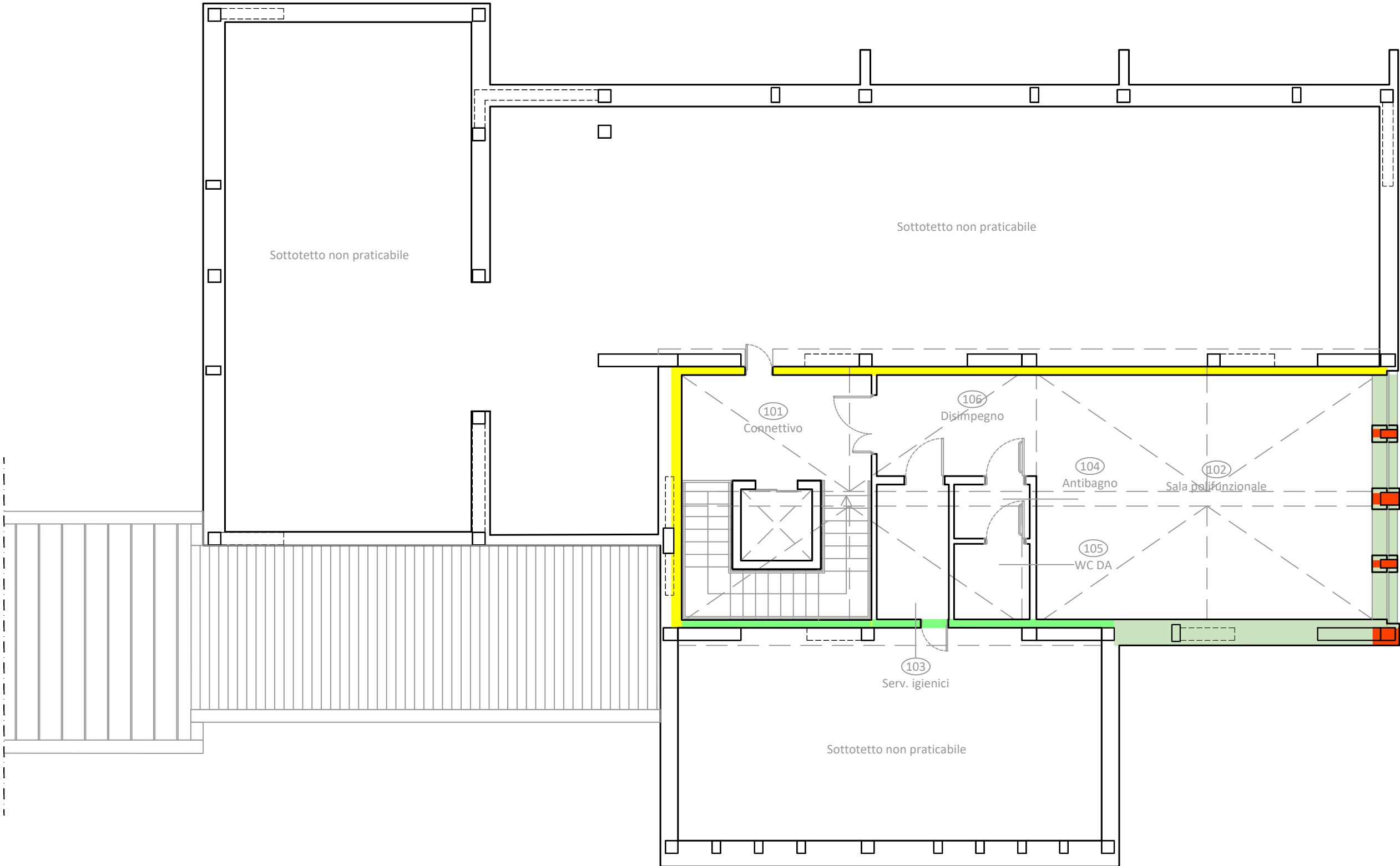
M15= PARETE INTERNA
TIPO I4

M17= PARETE INTERNA
TIPO R2

M18= PARETE INTERNA
TIPO R4

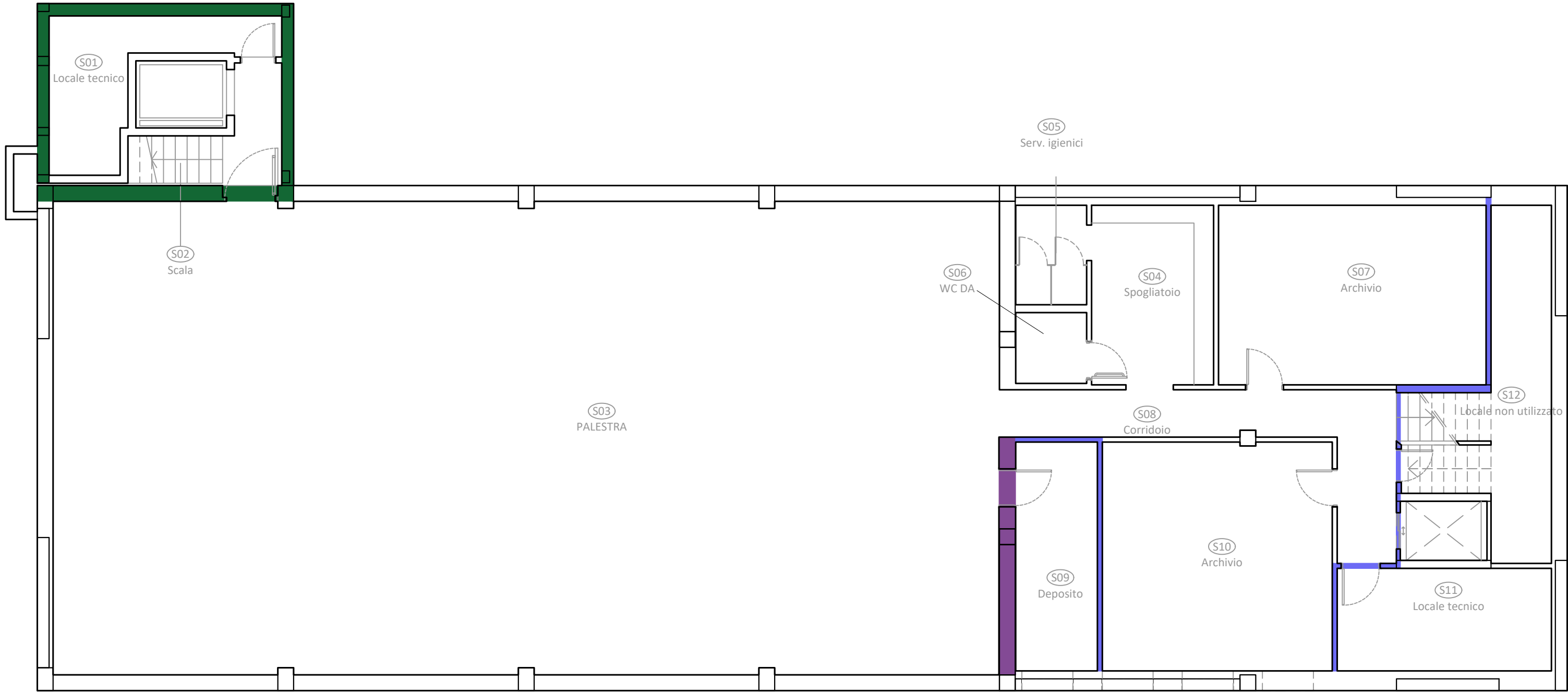
M7 = PARETE INDICATA IN
TAV. A60

M16= PARETE ESISTENTE



Edificio C - Piano seminterrato

- M1 = CONTROPARETE
TIPO C1
- M5 = CONTROPARETE
TIPO C3 = C3a + C3b
- M6 = CONTROPARETE
TIPO C4= C4a+C4b
- M2 = CONTROPARETE
TIPO C5
- M5 = CONTROPARETE
TIPO C6= 6a+6b
- M13= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C7
- M14= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C8
- M15= PARETE INTERNA
TIPO I4
- M17= PARETE INTERNA
TIPO R2
- M18= PARETE INTERNA
TIPO R4
- M7 = PARETE INDICATA IN
TAV. A60
- M16= PARETE ESISTENTE



- M1 = CONTROPARETE
TIPO C1

M5 = CONTROPARETE
TIPO C3 = C3a + C3b

M6 = CONTROPARETE
TIPO C4= C4a+C4b

M2 = CONTROPARETE
TIPO C5

M5 = CONTROPARETE
TIPO C6= 6a+6b

M13= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C7
- M14= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C8

M15= PARETE INTERNA
TIPO I4

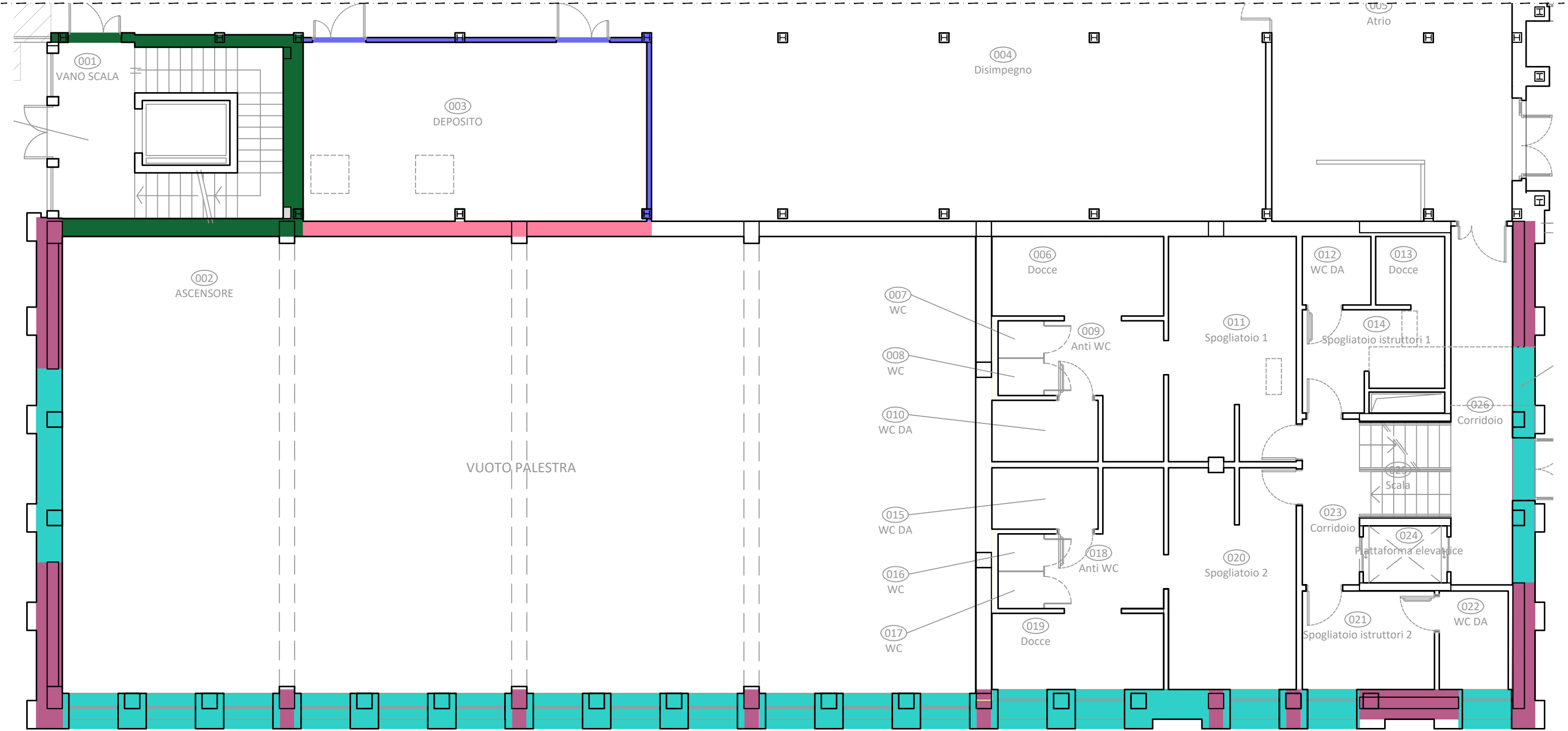
M17= PARETE INTERNA
TIPO R2

M18= PARETE INTERNA
TIPO R4

M7 = PARETE INDICATA IN
TAV. A60

M16= PARETE ESISTENTE

Edificio C - Piano terra



Edificio C - Piano Primo

- M1 = CONTROPARETE
TIPO C1
- M5 = CONTROPARETE
TIPO C3 = C3a + C3b
- M6 = CONTROPARETE
TIPO C4= C4a+C4b
- M2 = CONTROPARETE
TIPO C5
- M5 = CONTROPARETE
TIPO C6= 6a+6b
- M13= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C7
- M14= CONTROPARETE
INTERNA TIPO C8
- M15= PARETE INTERNA
TIPO I4
- M17= PARETE INTERNA
TIPO R2
- M18= PARETE INTERNA
TIPO R4
- M7 = PARETE INDICATA IN
TAV. A60
- M16= PARETE ESISTENTE

