

COMUNE DI CAMPOFRANCO
PROVINCIA DI CALTANISSETTA

Scuola media "L. Pirandello"
e
Scuola elementare "Don Bosco"
Bando prot. AOODGAI/7667 del 15/06/2010 - FESR II(C)

Lavori finalizzati alla promozione delle attività sportive ed al
contenimento del consumo energetico

Obiettivo C	Incrementare la qualità delle infrastrutture scolastiche, l'ecosostenibilità e la sicurezza degli edifici scolastici; potenziare le strutture per garantire la partecipazione delle persone diversamente abili e quelli finalizzati alla qualità della vita degli studenti.		
	Azione C1	Interventi per il risparmio energetico;	
	Azione C3	Interventi per aumentare l'attrattività degli istituti scolastici	
	Azione C5	Interventi finalizzati a promuovere le attività sportive, artistiche e ricreative.	
15	Relazione Legge 10/91	Data	Giugno 2013
		Aggiornamento	
Il progettista Termotecnico: Arch. Vincenzo Lo Curcio			

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO
1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA
DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI**

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: Campofranco Provincia: CL

Progetto per la realizzazione di: Lavori finalizzati alla promozione delle attività sportive ed al contenimento del consumo energetico – “Scuola Media “L. Pirandello”.

Sito in: Via Piave, 99

Concessione edilizia n.: del: 25/06/2014

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui all'articolo 3 del regolamento
E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche e assimilabili

Numero delle unità abitative: 1

Committente: Comune di Campofranco

Progettista degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio: Arch. Vincenzo Lo Curcio

Direttore degli impianti termici e dell'isolamento termico dell'edificio:

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

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

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali 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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) (GG): 1192

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)
(°C): 1,00

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

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	(m ³)	:	15404,00
Superficie esterna che delimita il volume (S)	(m ²)	:	4729,10
Rapporto S/V	(1/m)	:	0,31
Superficie utile dell'edificio	(m ²)	:	2461,96
Valore di progetto della temperatura interna	(°C)	:	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	(%)	:	50,00

5. DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia: impianto centralizzato senza contabilizzazione di calore

Sistemi di generazione: caldaia standard

Sistemi di termoregolazione: con centralina programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: assente

Sistemi di distribuzione del vettore termico: a colonne montanti

Sistemi di ventilazione forzata: assente

Sistemi di accumulo termico: assente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: assente

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Fluido termovettore: acqua

Valore nominale della potenza termica utile 349 kW

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

Valore di progetto 89,09 %

Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario)

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto 87,63 %

Valore minimo prescritto dal regolamento % (se necessario)

Combustibile utilizzato: metano

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

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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 (x) intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica

Descrizione sintetica delle funzioni: con regolazione on/off e timer per l'accensione e lo spegnimento

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

Organi di attuazione

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

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

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica dei dispositivi

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi: 88

Tipo: radiatore con elementi in ghisa

Potenza termica nominale: 260 kW

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

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

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

(tipologia, conduttività termica, spessore)

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

(portata, prevalenza, velocità, pressione, assorbimenti elettrici)

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

k) Schemi funzionali dell'impianto termico

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali: assenti

5.3 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Vedi allegati alla presente relazione

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio
Confronto con i valori limite riportati all'allegato C del decreto legislativo
Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
Vedi allegati alla presente relazione

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate
Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)
Vedi allegati alla presente relazione

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai)
Vedi allegati alla presente relazione

Confronto con il valore limite riportato al comma 10 dell'allegato I al decreto legislativo

Verifica termoigrometrica
Vedi allegati alla presente relazione

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - Vedi allegati alla presente relazione

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata (m³/h)
Vedi allegati alla presente relazione

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto) m³/h

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto)

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di produzione	(%)	95,52
· Rendimento di regolazione	95,52(%)	92,00
· Rendimento di distribuzione	80,00(%)	80,00
· Rendimento di emissione	88,82(%)	88,82
Rendimento globale	62,44(%)	62,44
Rendimento globale limite	72,63(%)	72,63

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato: UNI EN ISO 832 + UNI 10348 / UNI 10379-05		
Valore di progetto	156,67 (kWh/m ² anno)	156,67
Confronto con il valore limite riportato all'allegato C del decreto legislativo	24,17 (kWh/m ² anno)	24,17
verifica negativa		
Fabbisogno di combustibile	40448,38 (Nm ³)	
Fabbisogno di energia elettrica da rete	420 (kWh)	
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	(kWh)	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (kJ/m³GG) 67,35

e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di combustibile (kg o Nm³)

Fabbisogno di energia elettrica da rete (kWhe)

Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale (kWhe)

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

percentuale di copertura del fabbisogno annuo

g) Impianti fotovoltaici

percentuale di copertura del fabbisogno annuo

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. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DI FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

N.1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

N.1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Altri eventuali allegati

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

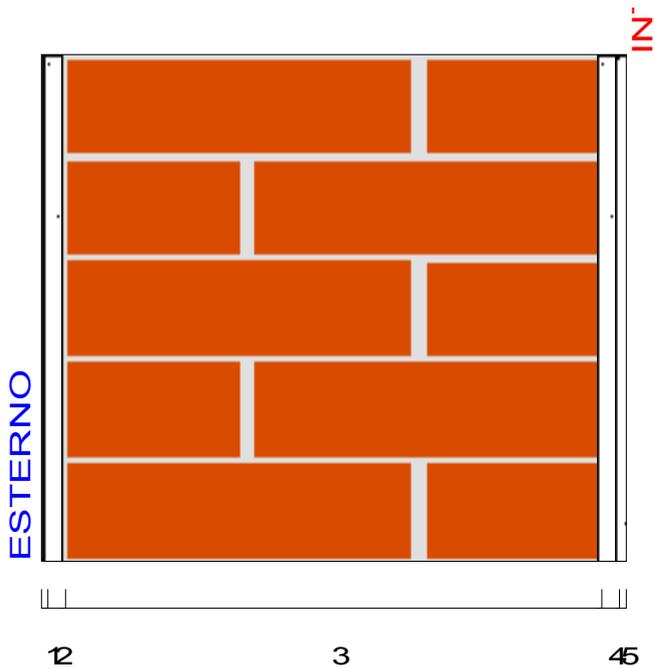
Codice : 001
 Descrizione : MURO ESTERNO
 : MURO ESTERNO IN TUFO
 Tipo : VE Verticale verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m ² K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,00300	0,900	300,000	1800	5,00	12,00	0,003
02 INT09	Intonaco di cemento	0,01000	1,400	140,000	2000	5,00	12,00	0,007
03 MUR20	Muratura in tufo (esterno)	0,25000	3,400	13,600	2300	24,00	24,00	0,074
04 INT09	Intonaco di cemento	0,01000	1,400	140,000	2000	5,00	12,00	0,007
05 INT08	Intonaco calce e cemento	0,00500	0,900	180,000	1800	5,00	12,00	0,006
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totale struttura:

Spessore totale m : 0,278
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,267
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 3,7500
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 454,590
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 629 / 575 / 314



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 001
 Descrizione : MURO ESTERNO
 : MURO ESTERNO IN TUFO
 Tipo : VE Verticale verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
 Classe di umidità : 4 - Alloggi con alto indice di affollamento.
 Umidità relativa massima accettabile % : 90

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Intonaco calce e cemento	0,003	0,003	38	0,11
Intonaco di cemento	0,01	0,007	38	0,38
Muratura in tufo (esterno)	0,25	0,074	8	2,00
Intonaco di cemento	0,01	0,007	38	0,38
Intonaco calce e cemento	0,005	0,006	38	0,19
Resistenza superficiale intern		0,25		

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3**

Mese critico : GENNAIO
 Fattore di temperatura, fRsi : 0,354
 Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,601
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max > fRsi)
Verifica: negativa

**VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4**

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.

Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):

Interfaccia 4 (INT09 - INT08) : 0,38534 kg/m²

Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

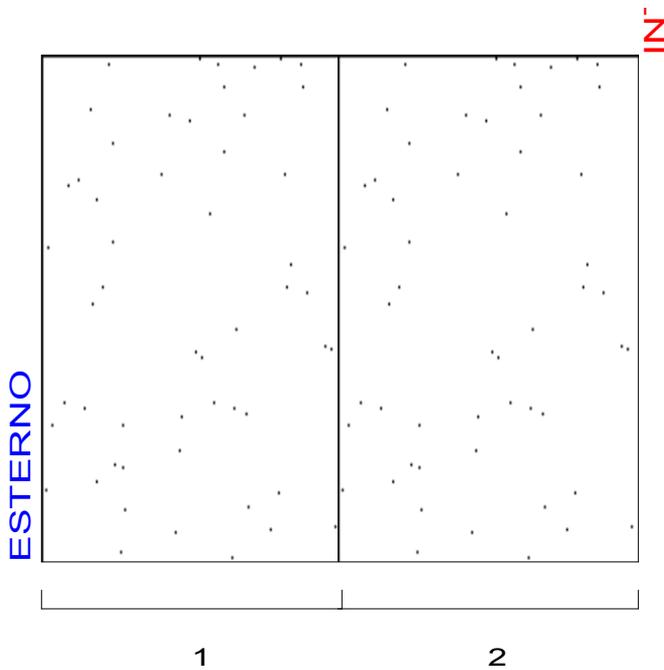
Codice : 002
 Descrizione : TRAMEZZA INTERNA
 : TRAMEZZA INTERNA DIVISORIA SENZA ISOLAMENTO
 Tipo : VI Verticale verso l'interno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m ² K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,130
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	45,000	1800	5,00	12,00	0,022
02 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	45,000	1800	5,00	12,00	0,022
	Resistenza superficiale interna							0,130
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale m : 0,040
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,304
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 3,2850
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 26,001
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 72 / 0 / 36



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

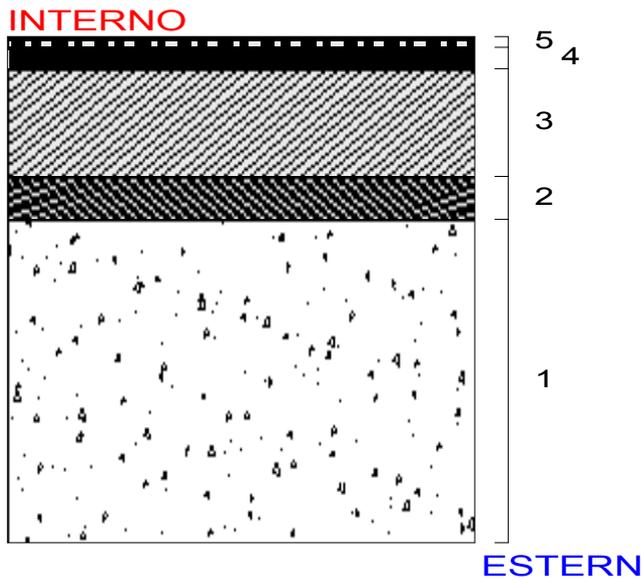
Codice : 003
 Descrizione : PAVIMENTO AL SUOLO
 : PAVIMENTO AL SUOLO CON ISOLAMENTO
 Tipo : PS Pavimento al suolo

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m ² K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 MSR16	Ciotoli e pietre frantumate	0,30000	0,700	2,333	1500	37,50	37,50	0,429
02 CLS093	CLS in genere (int. o est.)	0,04000	1,060	26,500	1900	1,90	2,90	0,038
03 CLS030	St. chiusa arg. esp. (scant.)	0,10000	0,910	9,100	1700	1,90	2,90	0,110
04 SOT01	Sottofondo sabbia-cemento	0,02000	1,400	70,000	2000	8,50	8,50	0,014
05 PAV08	Piastrelle di gres	0,01000	1,861	186,100	2500	18,00	24,00	0,005
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totale struttura:

Spessore totale m : 0,470
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,806
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 1,2410
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 86,829
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 761 / 761 / 409



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 003
 Descrizione : PAVIMENTO AL SUOLO
 : PAVIMENTO AL SUOLO CON ISOLAMENTO
 Tipo : PS Pavimento al suolo

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
 Classe di umidità : 3 - Alloggi con basso indice di affollamento
 Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0		
Ciotoli e pietre frantumate	0,3	0,429	5	1,50
CLS in genere (int. o est.)	0,04	0,038	99	3,96
St. chiusa arg. esp. (scant.)	0,1	0,11	99	9,90
Sottofondo sabbia-cemento	0,02	0,014	22	0,44
Piastrelle di gres	0,01	0,005	10	0,10
Resistenza superficiale intern		0,25		

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3**

Mese critico : GENNAIO
 Fattore di temperatura, fRsi : 0,718
 Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 1,584
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max > fRsi)
Verifica: negativa

**VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4**

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

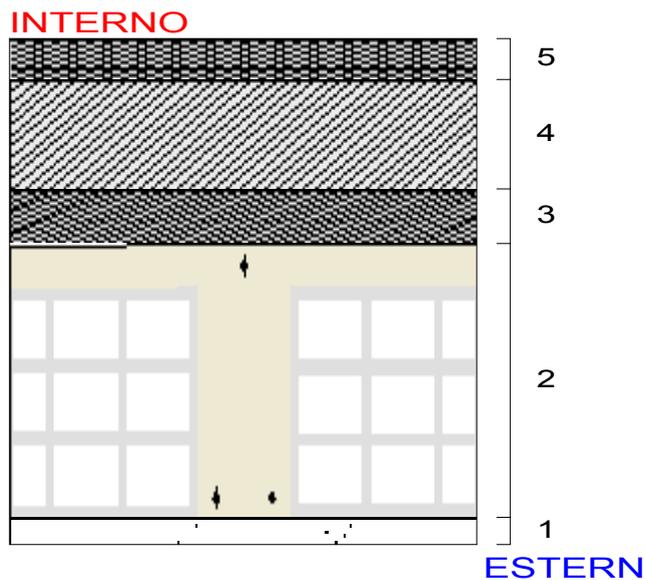
Codice : 004
 Descrizione : SOLAIO INTERNO
 : SOLAIO INTERNO
 Tipo : PI Pavimento verso un locale interno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m ² K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,170
01 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	45,000	1800	5,00	12,00	0,022
02 SOL03	Soletta in laterizio	0,20000	0,940	4,700	1800	24,00	24,00	0,213
03 CLS093	CLS in genere (int. o est.)	0,04000	1,060	26,500	1900	1,90	2,90	0,038
04 CLS030	St. chiusa arg. esp. (scant.)	0,08000	0,910	11,375	1700	1,90	2,90	0,088
05 PAV08	Piastrelle di gres	0,03000	1,861	62,033	2500	18,00	24,00	0,016
	Resistenza superficiale interna							0,170
	Ambiente interno							

Totale struttura:

Spessore totale m : 0,370
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,717
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 1,3950
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 246,650
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 683 / 647 / 350



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DELLA STRUTTURA EDILIZIA

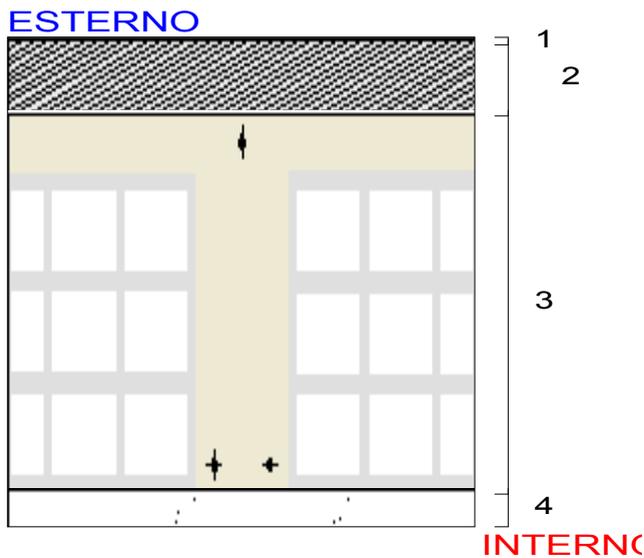
Codice : 005
 Descrizione : SOLAIO ESTERNO
 : SOLAIO ESTERNO
 Tipo : SE Solaio verso l'esterno

Caratteristiche degli strati (dall'esterno verso l'interno):

Codice	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta a \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	$\delta u \cdot 10^{12}$ kg/s·m·Pa	R m ² K/W
	Ambiente esterno							
	Resistenza superficiale esterna							0,040
01 BVA08	Cartone bitumato da tetto	0,00400	0,230	57,500	1200	0,01	0,01	0,017
02 CLS093	CLS in genere (int. o est.)	0,04000	1,060	26,500	1900	1,90	2,90	0,038
03 SOL03	Soletta in laterizio	0,20000	0,940	4,700	1800	24,00	24,00	0,213
04 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	45,000	1800	5,00	12,00	0,022
	Resistenza superficiale interna							0,100
	Ambiente interno							

Totali struttura:

Spessore totale m : 0,264
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,430
 Trasmittanza termica totale W/m²K : 2,3250
 Capacità termica areica kJ/m²·K : 344,370
 Massa totale / superficiale / frontale kg/m² : 477 / 441 / 238



VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 005
 Descrizione : SOLAIO ESTERNO
 : SOLAIO ESTERNO
 Tipo : SE Solaio verso l'esterno

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
 Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
 Classe di umidità : 1 - Magazzini
 Umidità relativa massima accettabile % : 80

PROPRIETA' DEI MATERIALI

Materiale	Spessore m	R m ² K/W	Rv(μ)	Sp.eq.(sd) m
Resistenza superficiale estern		0,04		
Cartone bitumato da tetto	0,004	0,017	20000	80,00
CLS in genere (int. o est.)	0,04	0,038	99	3,96
Soletta in laterizio	0,2	0,213	8	1,60
Intonaco calce e cemento	0,02	0,022	38	0,76
Resistenza superficiale intern		0,25		

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.3**

Mese critico : GENNAIO
 Fattore di temperatura, fRsi : 0,569
 Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,234
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

**VERIFICA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE
UNI EN ISO 13788 6.4**

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 006
 Descrizione : FINESTRA F1n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	3,46	0,46	16,92	1,7300	3,5000	0,0600	2,1970

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,519
Trasmittanza totale	W/m ² K :	1,925

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 006
Descrizione : FINESTRA F1n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,714
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 007
Descrizione : FINESTRA 2,08x2,05
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,56	0,69	7,60	2,9250	1,9000	0,0300	2,7130

Conduttanza superficiale interna W/m²K : 7,690
Conduttanza superficiale esterna W/m²K : 25,000
Resistenza termica totale m²K/W : 0,369
Trasmittanza totale W/m²K : 2,713

LEGENDA

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Ap Area del pannello
Lg Lunghezza della superficie vetrata
Kg Trasmittanza termica dell'elemento vetrato W/m²K
Kf Trasmittanza termica del telaio W/m²K
Kp Trasmittanza termica del pannello W/m²K
Kl Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro) W/m²K
Kw Trasmittanza termica totale del serramento W/m²K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 007
Descrizione : FINESTRA 2,08x2,05
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,647
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 008
 Descrizione : FINESTRA 1,58x1,65
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,18	0,62	7,60	2,9330	1,9000	0,0300	2,7050

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,370
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,705

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 008
Descrizione : FINESTRA 1,58x1,65
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,648
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 009
 Descrizione : FINESTRA 0.68x2.10
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	0,78	0,42	3,80	2,9330	1,9000	0,0300	2,6680

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,375
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,668

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 009
Descrizione : FINESTRA 0.68x2.10
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,653
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 010
Descrizione : PORTA-FINESTRA P1n
: PORTA-FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,730
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 011
Descrizione : Vetrata
Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	75,29	5,05	0,00	5,7790	5,9000	0,0000	5,7870

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,173
Trasmittanza totale	W/m ² K :	5,787

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 011
Descrizione : Vetrata
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,248
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max > fRsi)

Verifica: negativa

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 012
 Descrizione : FINESTRA F2n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	3,46	0,46	16,92	1,7300	3,5000	0,0600	2,1970

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,519
Trasmittanza totale	W/m ² K :	1,925

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 012
Descrizione : FINESTRA F2n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,714
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 013
 Descrizione : FINESTRA F3n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,97	1,11	15,96	1,7300	3,5000	0,0600	2,4460

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,472
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,118

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 013
Descrizione : FINESTRA F3n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,682
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 014
 Descrizione : FINESTRA F4n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,98	0,62	11,86	1,7300	3,5000	0,0600	2,4260

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,476
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,102

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 014
Descrizione : FINESTRA F4n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,685
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 015
 Descrizione : FINESTRA F5n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,98	0,62	11,86	1,7300	3,5000	0,0600	2,4260

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,476
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,102

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 015
Descrizione : FINESTRA F5n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,685
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 016
 Descrizione : FINESTRA F6n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	0,40	0,14	2,56	1,7300	3,5000	0,0600	2,4730

Conduttanza superficiale interna W/m²K : 7,690
 Conduttanza superficiale esterna W/m²K : 25,000
 Resistenza aggiuntiva per tapparelle m²K/W : 0,150
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,468
 Trasmittanza totale W/m²K : 2,138

LEGENDA

Ag Area del vetro
 Af Area del telaio
 Ap Area del pannello
 Lg Lunghezza della superficie vetrata
 Kg Trasmittanza termica dell'elemento vetrato W/m²K
 Kf Trasmittanza termica del telaio W/m²K
 Kp Trasmittanza termica del pannello W/m²K
 Kl Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro) W/m²K
 Kw Trasmittanza termica totale del serramento W/m²K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 016
Descrizione : FINESTRA F6n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,678
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 017
 Descrizione : FINESTRA F7n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	0,89	0,29	5,36	1,7300	3,5000	0,0600	2,4380

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,473
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,112

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 017
Descrizione : FINESTRA F7n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,683
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 018
 Descrizione : FINESTRA F8n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	2,45	0,65	12,46	1,7300	3,5000	0,0600	2,3420

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,491
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,038

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 018
Descrizione : FINESTRA F8n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,696
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 019
 Descrizione : FINESTRA F9n
 : FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	1,52	0,54	10,10	1,7300	3,5000	0,0600	2,4880

Conduttanza superficiale interna	W/m ² K :	7,690
Conduttanza superficiale esterna	W/m ² K :	25,000
Resistenza aggiuntiva per tapparelle	m ² K/W :	0,150
Resistenza termica totale	m ² K/W :	0,465
Trasmittanza totale	W/m ² K :	2,150

LEGENDA

Ag	Area del vetro	
Af	Area del telaio	
Ap	Area del pannello	
Lg	Lunghezza della superficie vetrata	
Kg	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	W/m ² K
Kf	Trasmittanza termica del telaio	W/m ² K
Kp	Trasmittanza termica del pannello	W/m ² K
Kl	Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)	W/m ² K
Kw	Trasmittanza termica totale del serramento	W/m ² K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 019
Descrizione : FINESTRA F9n
: FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,677
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 021
 Descrizione : PORTA-FINESTRA IPSIA
 : PORTA-FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	6,36	1,27	24,30	1,6830	2,9000	0,0600	2,0770

Conduttanza superficiale interna W/m²K : 7,690
 Conduttanza superficiale esterna W/m²K : 25,000
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,481
 Trasmittanza totale W/m²K : 2,077

LEGENDA

Ag Area del vetro
 Af Area del telaio
 Ap Area del pannello
 Lg Lunghezza della superficie vetrata
 Kg Trasmittanza termica dell'elemento vetrato W/m²K
 Kf Trasmittanza termica del telaio W/m²K
 Kp Trasmittanza termica del pannello W/m²K
 Kl Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro) W/m²K
 Kw Trasmittanza termica totale del serramento W/m²K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 021
Descrizione : PORTA-FINESTRA IPSIA
: PORTA-FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,730
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

CARATTERISTICHE TERMICHE DEL COMPONENTE FINESTRATO

Codice : 022
 Descrizione : PORTA-FINESTRA P2n
 : PORTA-FINESTRA ESTERNA
 Tipo : CF Componente finestrato

Serramento	Ag	Af + Ap	Lg	Kg	Kf + Kp	Kl	Kw
Singolo	6,86	1,53	29,50	1,6830	2,9000	0,0600	2,1160

Conduttanza superficiale interna W/m²K : 7,690
 Conduttanza superficiale esterna W/m²K : 25,000
 Resistenza termica totale m²K/W : 0,473
 Trasmittanza totale W/m²K : 2,116

LEGENDA

Ag Area del vetro
 Af Area del telaio
 Ap Area del pannello
 Lg Lunghezza della superficie vetrata
 Kg Trasmittanza termica dell'elemento vetrato W/m²K
 Kf Trasmittanza termica del telaio W/m²K
 Kp Trasmittanza termica del pannello W/m²K
 Kl Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro) W/m²K
 Kw Trasmittanza termica totale del serramento W/m²K

VERIFICA IGROMETRICA UNI EN ISO 13788

Codice : 022
Descrizione : PORTA-FINESTRA P2n
: PORTA-FINESTRA ESTERNA
Tipo : CF Componente finestrato

CONDIZIONI AL CONTORNO

Temperatura esterna : Media mensile (UNI 10349)
Umidità relativa esterna : Media mensile (UNI 10349)
Temperatura interna °C : UNI13788 NA.1.2
Classe di umidità : 1 - Magazzini
Media delle temp. est. minime annuali °C : 0

**VERIFICA CONDENSAZIONE SUPERFICIALE
UNI EN ISO 13788 5.4**

Fattore di temperatura, fRsi : 0,725
Fattore di temperatura massimo, fRsi max : 0,254
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. (fRsi max <= fRsi)
Verifica: positiva

VERIFICA TRASMITTANZA TERMICA DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del 26/12/2006)

Tutti i valori sono espressi in W/m^2K - valori limite dall'1 gennaio 2010

Allegato C2 - Trasmissione termica delle strutture verticali opache

Valore limite della trasmittanza termica U delle strutture verticali opache.		0,400	
001 - MURO ESTERNO	VE	3,750	No
002 - TRAMEZZA INTERNA	VI	3,285	No

Allegato C3 - Trasmissione termica delle strutture orizzontali opache. Coperture

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Coperture		0,380	
005 - SOLAIO ESTERNO	SE	2,325	No

Allegato C3 - Trasmissione termica delle strutture orizzontali opache. Pavimenti

Valore limite della trasmit. termica U delle strut. orizz. opache. Pavimenti		0,420	
004 - SOLAIO INTERNO	PI	1,395	No
003 - PAVIMENTO AL SUOLO	PS	1,241	No

Allegato I9 - Trasmissione termica delle strutture verticali opache tra alloggi confinanti.

Valore limite della trasmittanza U delle strutture verticali tra alloggi confinanti		0,800	
004 - SOLAIO INTERNO	PI	1,395	No
002 - TRAMEZZA INTERNA	VI	3,285	No

Allegato C4 - Trasmissione termica delle chiusure trasparenti

Valore limite della trasm. termica U delle chiusure trasparenti comprensive di infissi.		2,600	
006 - FINESTRA F1n	CF	2,197	Si
007 - FINESTRA 2,08x2,05	CF	2,713	No
008 - FINESTRA 1,58x1,65	CF	2,705	No
009 - FINESTRA 0.68x2.10	CF	2,668	No
010 - PORTA-FINESTRA P1n	CF	2,074	Si
011 - Vetrata	CF	5,787	No
012 - FINESTRA F2n	CF	2,197	Si
013 - FINESTRA F3n	CF	2,446	Si
014 - FINESTRA F4n	CF	2,426	Si
015 - FINESTRA F5n	CF	2,426	Si
016 - FINESTRA F6n	CF	2,473	Si
017 - FINESTRA F7n	CF	2,438	Si
018 - FINESTRA F8n	CF	2,342	Si
019 - FINESTRA F9n	CF	2,488	Si
021 - PORTA-FINESTRA IPSIA	CF	2,077	Si
022 - PORTA-FINESTRA P2n	CF	2,116	Si
Valore limite della trasmittanza termica U dei vetri.		2,100	
006 - FINESTRA F1n	CF	1,730	Si
007 - FINESTRA 2,08x2,05	CF	2,925	No
008 - FINESTRA 1,58x1,65	CF	2,933	No

009 - FINESTRA 0.68x2.10	CF	2,933	No
010 - PORTA-FINESTRA P1n	CF	1,683	Sì
011 - Vetrata	CF	5,779	No
012 - FINESTRA F2n	CF	1,730	Sì
013 - FINESTRA F3n	CF	1,730	Sì
014 - FINESTRA F4n	CF	1,730	Sì
015 - FINESTRA F5n	CF	1,730	Sì
016 - FINESTRA F6n	CF	1,730	Sì
017 - FINESTRA F7n	CF	1,730	Sì
018 - FINESTRA F8n	CF	1,730	Sì
019 - FINESTRA F9n	CF	1,730	Sì
021 - PORTA-FINESTRA IPSIA	CF	1,683	Sì
022 - PORTA-FINESTRA P2n	CF	1,683	Sì

Verifica trasmittanza termica: negativa

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE DELLE STRUTTURE (D.L. 311 del 26/12/2006 Allegato I - c.9, lett. b)

Zona termica:	C
Mese di massima insolazione:	Giugno
Valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale (W/m ²):	326,16

Tutti i valori sono espressi in kg/m²

Valore minimo di massa superficiale delle strutture esterne opache.	230
---	-----

001 - MURO ESTERNO	VE	575	Si
005 - SOLAIO ESTERNO	SE	441	Si

Verifica Massa Superficiale: positiva

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

Locale	Esposizione		U medio (W/m ² K)	% P.T. (%)	U limite (W/m ² K)	Verifica
000001 Sala proff.	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
000002 Aula1	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
000003 Aula2	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
000004 Direzione IPSIA	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000005 Sala proff. IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000006 Aula 1 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000007 Aula 2 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000008 Aula3 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000009 Aula4 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000010 Aula5 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
	O	Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	N	Nord	3,750	0,00	0,400	No
	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
000011 Corridoio IPSIA	O	Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	N	Nord	3,750	0,00	0,400	No
	E	Est	3,750	0,00	0,400	No
000012 ATRIO						

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

Locale	Esposizione	U medio (W/m ² K)	% P.T. (%)	U limite (W/m ² K)	Verifica
	O Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	E Est	3,750	0,00	0,400	No
	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
000013 Aula 3	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000014 Aula 4	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000015 Aula 5	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000016 Aula 6	E Est	3,750	0,00	0,400	No
	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
000017 Aula Scienze	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
000018 Aula Multimediale	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
000019 Aula Musica	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
000020 Ripostiglio	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
000021 Aula artistica	S Sud	3,750	0,00	0,400	No
	O Ovest	3,750	0,00	0,400	No
000022 Aula lavorazione vetro	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000023 Corridoio 2° piano					

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

Locale	Esposizione	U medio (W/m ² K)	% P.T. (%)	U limite (W/m ² K)	Verifica
	O Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	N Nord	3,750	0,00	0,400	No
000024 Palestra	NE Nord-Est	3,750	0,00	0,400	No
	NO Nord-Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	SO Sud-Ovest	3,750	0,00	0,400	No
	SE Sud-Est	3,750	0,00	0,400	No
000025 Sogliaioo uomini SM	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
000026 WC uomini SM	O Ovest	2,325	0,00	0,400	No
	SE Sud-Est	3,750	0,00	0,400	No
000027 Sogliaioo donne SM	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
	O Ovest	3,750	0,00	0,400	No
000028 WC H SM	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000029 Servizio 1 SM	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
	SO Sud-Ovest	3,750	0,00	0,400	No
000030 Servizio 2 SM	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
	E Est	3,750	0,00	0,400	No
000031 Corridoio palestra	OR Esterno, orizzontale	2,325	0,00	0,380	No
000033 Torneria IPSIA	O Ovest	3,750	0,00	0,400	No

TRASMITTANZA TERMICA MEDIA

Impianto termico : 001 Caldaia Pn = 349 kW

Locale	Esposizione		U medio (W/m ² K)	% P.T. (%)	U limite (W/m ² K)	Verifica
000034 WC IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000035 Laboratorio 1 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000037 Laboratorio 2 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No
000038 Corridoio IPSIA	N	Nord	3,750	0,00	0,400	No
000039 Servizio 1 IPSIA	S	Sud	3,750	0,00	0,400	No

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

UNI 7357:

Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici

UNI 10344:

Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

UNI EN ISO 13370:

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

UNI 10349:

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati Climatici.

UNI 10379:

Riscaldamento degli edifici. Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato. Metodo di calcolo e verifica.

UNI 10348:

Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 13788:

Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale. Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 10077-1:

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato.

UNI EN ISO 14683:

Ponti termici in edilizia. Coefficiente di trasmissione termica lineica. Metodi semplificati e valori di riferimento.

UNI EN 832:

Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali.

UNI EN ISO 13789:2001

Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo

CTI - Sottocomitato n.6 - Riscaldamento e ventilazione - Giugno 2003.

Raccomandazione per l'utilizzo della norma UNI 10348 ai fini del calcolo del fabbisogno di energia primaria e del rendimento degli impianti di riscaldamento e/o di produzione acqua calda per usi igienico - sanitari.

UNI/TS 11300-2

Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto, iscritto a (indicare albo, ordine o collegio professionale di appartenenza, nonché provincia, numero dell'iscrizione) essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

Firma

Arch. Vincenzo Lo Curcio