



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: Nuovi impianti di termocondizionamento e fotovoltaico
della biblioteca Nord - Via Corridoni n. 11 - Prato

Titolo: **ELABORATO B - RELAZIONE TECNICA ENERGETICA**

Fase: **PROGETTO ESECUTIVO**

<p>Assessore alla mobilità e all'ambiente Filippo Alessi Servizio PF Governo del territorio Dirigente del Servizio Arch. Riccardo Pecorario Responsabile Unico del Procedimento Ing. Giovanni Nerini</p>
--

Progettisti

Progetti Energetici e Impiantistici

Ing. Iuri Baldi

Ing. Marco Risaliti

Redazione Elaborati Grafici

Geom. Alessio Cheli

Geom. Giacomo Giovanchelli



Elab. B - Relazione Tecnica Energetica
-
Spazio riservato agli uffici:

Comune di **Prato** - (PO)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento
del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO:	Biblioteca Nord
INDIRIZZO	Via Corridoni 11, Prato (PO)
COMMITTENTE:	Comune di Prato
PROGETTISTA:	Ing. Giovanni Nerini, Ing. Iuri Baldi, Ing. Marco Risaliti
	Firma: _____

Egregio Signor Sindaco del comune di **Prato**, (**PO**)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di **Prato**, (**PO**)

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

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Prato** Provincia **PO**

Progetto per la realizzazione di

Biblioteca

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

Sito in **Via Corridoni 11**

Mappale **2478**

Sezione **-**

Foglio **23**

Particella **2478**

Subalterni

Richiesta Permesso di Costruire **Nn**

Permesso di Costruire **Nn**

Variante Permesso di Costruire **Nn**

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

E.4(2). - attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto

Numero delle unità immobiliari **3**

Soggetti coinvolti

Committente **Comune di Prato**

Progettista degli impianti termici **Ing. Laura Fanesi (impianti progettati nell' ambito del contratto di Servizio Energia con riqualficazioni degli impianti termici).**

Ing. Iuri Baldi

Ing. Marco Risaliti

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio **Ing. Iuri Baldi ; Ing. Giovanni Nerini**

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici

Ing. Iuri Baldi ; Ing. Marco Risaliti

Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

Ing. Iuri Baldi

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Seleziona gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica:

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

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG

1668

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ. agg.) K

273,2

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma

305,7

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	S/V	Su [m ²]
Biblioteca	1.896,29	3.104,38	0,61	609,77

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Biblioteca	Biblioteca	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Biblioteca		

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Biblioteca	1.896,29	3.104,38	609,77

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Biblioteca	Biblioteca	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Biblioteca		

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: **Si** **No**

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

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

Valore di riflettanza solare 0 > 0.30 per coperture a falda

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

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **Si** **No**

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

Si **No**

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

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:

Si **No**

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno 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

Impianto termico centralizzato per riscaldamento ambienti; Impianto termico autonomo (estate inverno)

Sistemi di generazione

Generatori a combustione di gas; in pompa di calore per raffrescamento e riscaldamento; bollitore elettrico istantaneo per la produzione di acs

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica centralizzata

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatore

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni d' acqua coibentate e incassate

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Bollitore elettrico istantaneo

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Tubazioni d' acqua coibentate e incassate

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore

40,0° Fr

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria Si No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto Si No

POMPA DI CALORE

Pompa di calore a compressione di vapore - - -

Pompa di calore elettrica a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) **Aria esterna - Energia elettrica - Acqua**

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): _____

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) **Acqua**

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

T _{s,fredda} [°C]	T _{pozzo caldo}						
	30,00	45,00	55,00	-	-	-	-
-7,0	26,900	25,120	1,000	-	-	-	-
2,0	34,220	32,530	29,650	-	-	-	-
7,0	44,720	43,080	40,130	-	-	-	-
12,0	48,620	46,540	43,700	-	-	-	-

Potenza elettrica assorbita **14,01 kW**

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

T _{s,fredda} [°C]	T _{pozzo caldo}						
	30,00	45,00	55,00	-	-	-	-
-7,0	2,230	1,760	1,000	-	-	-	-
2,0	2,810	2,280	1,800	-	-	-	-
7,0	3,440	2,860	2,330	-	-	-	-
12,0	3,570	2,980	2,500	-	-	-	-

GENERATORE A COMBUSTIONE

THISION L IN 205

Generatore di calore a biomassa SI NO

Combustibile utilizzato **Metano**

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Valore nominale della potenza termica utile 209,5 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 98,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 107,0

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

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

Generatore a energia elettrica - - -

Combustibile utilizzato Energia elettrica

Fluido termovettore Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 2,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 100,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 0,0

MACCHINA FRIGORIFERA

Macchina frigorifera a compressione di vapore - - -

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna/Energia elettricaAcqua

Temperatura dell'acqua in uscita: **7,00**

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:**35,00**

Funzionamento pompa Energia elettrica

Funzionamento pompa Raffrescamento

POTENZE E PRESTAZIONI

per macchina frigorifera elettrica:

Fattore di carico	EER
100 %	2,75
75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

Per macchina frigorifera ad assorbimento

GUE -

Potenza nominale 45,0 kW

Potenza elettrica assorbita 13,81 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 invernale prevista:

- Continua con attenuazione notturna
 Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- Continua con attenuazione notturna
 Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

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

Centralina climatica _____

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione		Regolazione	N	Descrizione	Livelli
U.I.1-Biblioteca	SIH1 Idronico	Solo per singolo ambiente	20		0

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Biblioteca	SIH1 Idronico		Radiatori su parete esterna isolata	39.325,0
U.I.1-Biblioteca	SIH1 Idronico		Ventilconvettori	48.520,0

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

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

Descrizione e caratteristiche principali

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato

Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

Impianto costituito da 26 pannelli fotovoltaici aventi una potenza unitaria pari a 360 W, per una potenza di picco complessiva pari a 9,36 kW.

L' impianto è realizzato alloggiando i pannelli su strutture in profilato metallico imbullonate alla copertura.

Modello pannello: SunPower X22-360

Modello inverter: UNO-DM-5.0-TL-PLUS-SB

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

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

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'Allegato 1 al decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del dlgs 192/2005:

Si No

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Si No

Descrizione dei motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

g) Ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

h) 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 efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Climatizzazione invernale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H 26,31

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$ 0,558

Verifica: Si

Climatizzazione estiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_C 1,227

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$ 0,857

Verifica: Si

Impianti idrico sanitari

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: Si No

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W : 0,369

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$ 0,289

Verifica: Si

Impianti di illuminazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: Si No

Impianti di ventilazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: Si No

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

Tipo collettore -

Tipo installazione -

Descrizione tipo installazione (se altro) _____

Tipo supporto -

Descrizione tipo supporto (se altro) _____

Inclinazione -°

Orientamento -

Capacità accumulo 0 l

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) _____

Percentuale copertura fabbisogno annuo 0,0 %

j) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: -

Timo moduli Sun Power - X22

Tipo installazione -

Descrizione tipo installazione (se altro) _____

Tipo supporto -

Descrizione tipo supporto (se altro) _____

Inclinazione 0 °

Orientamento Sud

Potenza installata 9,36 kW

Percentuale copertura fabbisogno annuo 22,42 %

e) Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da solare fotovoltaico	H	1.798,77
Energia elettrica da solare fotovoltaico	W	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico	C	2.465,83
Energia elettrica da solare fotovoltaico	L	5.182,90
Energia termica da solare termico	H	0,00
Energia termica da solare termico	W	0,00
Energia termica da solare termico	C	0,00
Energia termica da solare termico	L	0,00

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel
Gas naturale	H	2.130,71
Gas naturale	W	0,00
Gas naturale	C	0,00
Gas naturale	L	0,00
Energia elettrica da rete	H	15.671,88
Energia elettrica da rete	W	0,00
Energia elettrica da rete	C	4.384,58
Energia elettrica da rete	L	11.464,18

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel
Energia elettrica da rete	H	0,00
Energia elettrica da rete	W	0,00
Energia elettrica da rete	C	0,00
Energia elettrica da rete	L	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m ²]
H	15,03
W	0,91
C	7,42
L	17,34

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m ²]
H	53,79
W	3,77
C	14,02
L	36,66

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m ²]
H	68,82
W	4,68
C	21,44
L	54,00

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

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.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo

_____ sfruttamento degli apporti solari.

- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento
- Altri eventuali allegati non obbligatori:

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Il sottoscritto ing. Iuri Baldi, in qualità di funzionario del Comune di Prato, essendo a conoscenza delle sanzioni dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

Firma

PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

Il calcolo di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio ed il conseguente calcolo del carico termico di progetto è condotto in conformità alla UNI EN 12381 – 2006.

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro del sistema edificio/impianto con i rispettivi valori di trasmittanza termica U. U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco valutata comprendendo l'influenza degli eventuali ponti termici associati. A ciascuna voce viene associato il limite da normativa e l'esito della relativa verifica.

Strutture verticali opache	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas (pa0086)	0,191	0,191	0,320	SI
Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Copia di Pavimento Solaio palestra(p.t.) (pv0001)	1,515	1,515	0,711	NO
Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Copertura bibl (co0002)	0,460	0,460	0,260	NO
Elementi trasparenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
-				
Serramenti	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
Partizioni interne verticali ed orizzontali	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza corretta U' W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica
Verifica non richiesta				
Strutture verso il terreno	Trasmittanza U W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulimite W/(m ² K)	Verifica	
Verifica non richiesta				
Ponti termici	Trasmittanza lineica ψ W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{oi} W/(mK)	Trasmittanza lineica ψ_{e} W/(mK)	
Muratura in blocchi di cls- pilastro	0,689	0,689	0,689	
W4 Serramenti	0,000	0,000	0,150	

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

I coefficienti di maggiorazione percentuale a seconda dell'esposizione delle strutture verticali sono valutati con riferimento alla norma UNI EN 12831 - 2006, paragrafo 6 dell'appendice NA (prospetto NA.3 a).

Biblioteca - Biblioteca-Auditorium - $\Delta\vartheta_{\text{progetto}} = 20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ [W/(m ² K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	ΦT [W]
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	14,13	1,554	21,96	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,50	1,554	6,99	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,08	1,554	15,66	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	19,79	1,554	30,75	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,04	1,554	7,83	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,14	1,554	6,43	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,04	1,554	7,83	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,51	1,554	7,01	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	9,73	1,554	15,11	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,43	1,554	16,21	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,19	1,554	15,82	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,66	1,554	2,57	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,80	1,554	16,78	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	11,17	1,554	17,35	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,66	1,554	2,57	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	7,16	1,554	11,12	0,00	0,00
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	NW	1,15	59,06	0,191	11,28	1,00	259,43
F16 CS 100x110	Esterno	NW	1,15	1,10	1,660	1,83	1,00	42,00
F16 CS 100x110	Esterno	NW	1,15	1,10	1,660	1,83	1,00	42,00
F16 CS 100x110	Esterno	NW	1,15	1,10	1,660	1,83	1,00	42,00
F16 CS 100x110	Esterno	NW	1,15	1,10	1,660	1,83	1,00	42,00
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	SW	1,05	15,15	0,191	2,89	1,00	60,78
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	SE	1,10	60,16	0,191	11,49	1,00	252,78
F16 CS 100x110	Esterno	SE	1,10	1,10	1,660	1,83	1,00	40,17
F16 CS 100x110	Esterno	SE	1,10	1,10	1,660	1,83	1,00	40,17
F16 CS 100x110	Esterno	SE	1,10	1,10	1,660	1,83	1,00	40,17
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	NE	1,20	97,71	0,191	18,66	1,00	447,91
F18 211X290 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	6,12	1,670	10,22	1,00	245,25
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F18 211X290 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	6,12	1,670	10,22	1,00	245,25
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	3,61	1,554	5,62	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,46	1,554	2,27	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,49	1,554	2,31	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,56	1,554	8,63	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	2,16	1,554	3,36	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	2,17	1,554	3,36	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,48	1,554	2,29	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,94	1,554	9,23	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,42	1,554	16,18	0,00	0,00

Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,76	1,554	8,95	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,41	1,554	8,41	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,50	1,554	6,99	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,85	1,554	7,53	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,40	1,554	8,39	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,41	1,554	8,40	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,71	1,554	8,87	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,69	1,554	8,85	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,41	1,554	8,40	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,77	1,554	2,75	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	10,82	1,554	16,80	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,03	1,554	7,81	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,51	1,554	7,01	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,03	1,554	7,81	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	1,06	1,554	1,65	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,50	1,554	6,98	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,14	1,554	6,43	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	5,04	1,554	7,83	0,00	0,00
Tramezzo interno (10 mm)	Locale interno alla zona	-	1,00	4,51	1,554	7,01	0,00	0,00
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	SW	1,05	151,35	0,191	28,91	1,00	607,05
F16 CS 100x110	Esterno	SW	1,05	1,10	1,660	1,83	1,00	38,35
F16 CS 100x110	Esterno	SW	1,05	1,10	1,660	1,83	1,00	38,35
F16 CS 100x110	Esterno	SW	1,05	1,10	1,660	1,83	1,00	38,35
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	SW	1,05	65,02	0,191	12,42	1,00	260,78
Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas	Esterno	NE	1,20	55,62	0,191	10,62	1,00	254,96
F18 211X290 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	6,12	1,670	10,22	1,00	245,25
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F17 190X211 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	4,01	1,670	6,70	1,00	160,68
F18 211X290 BIBLIOTECA	Esterno	NE	1,20	6,12	1,670	10,22	1,00	245,25
Copertura bibl	Esterno	-	1,00	650,09	0,460	299,14	1,00	5.982,81
Copia di Pavimento Solaio palestra(p.t.)	Terreno	-	1,00	650,33	1,515	985,53	0,45	8.869,75

TOTALE Biblioteca - Biblioteca-Auditorium 20.638,78

- Or** Orientamento cardinale dell'elemento
e Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
An o l Area strutture al netto degli elementi in detrazione [m²] o lunghezza per i ponti termici [m]
U o ψ Trasmittanza per le strutture [W/(m²K)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]
Hix Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
btr,x Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
H Coefficiente di scambio termico per trasmissione
Φ Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

Biblioteca

Volume netto totale dell'edificio V_n : **1.487,1 m³**

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m ³ /h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m ³ /h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
-				

Zona: Biblioteca

Locale	V_n	V_i [m ³ /h]	HV [W/K]	$\Delta\theta_p$ [°C]	Φ_V [W]
Biblioteca-Auditorium	1.487,1	743,6	252,8	20,0	5.056,2

Totale Biblioteca		743,6	252,8	-	5.056,2
--------------------------	--	--------------	--------------	----------	----------------

V_n Volume netto del singolo locale

V_i Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale

$\Delta\theta_p$ Salto termico di progetto verso l'esterno

HV Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione

Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

POTENZA TERMICA DI RIPRESA

Biblioteca

Zona: Biblioteca - fRH = 11,0 W/m²

Locale	Su [m ²]	ΦRH [W]
Biblioteca-Auditorium	609,8	6.707,5
Totale Biblioteca	609,8	6.707,5

fRH Fattore di ripresa

Su Superficie utile netta del locale

ΦRH Potenza termica di ripresa

DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

Biblioteca

Zona riscaldata	Φ_T [W]	Φ_V [W]	Φ_{RH} [W]	Φ_{HL} [W]
Biblioteca	20.638,78	5.056,20	6.707,47	32.402,45
Totale Biblioteca	20.638,78	5.056,20	6.707,47	32.402,45

Φ_T Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto

Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

Φ_{RH} Potenza termica di ripresa

Φ_{HL} Carico termico totale

STRUTTURA OPACA: Pannello Tamponamento pal.biblio eps Ivas

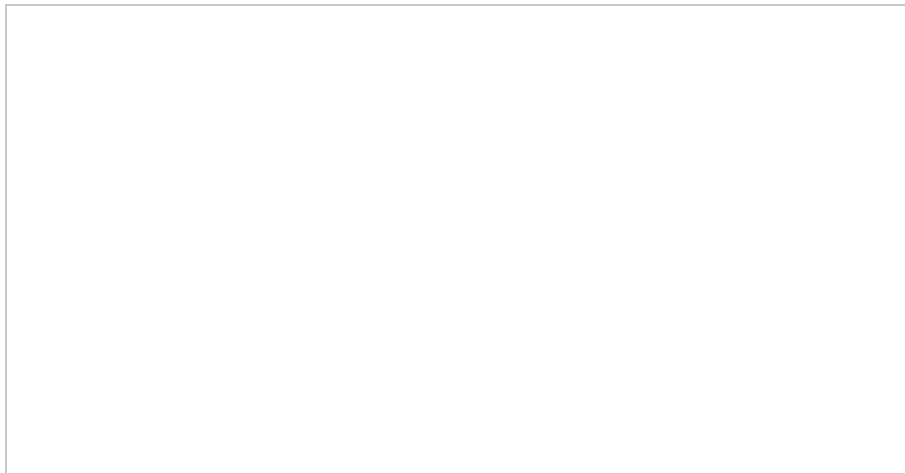
DATI DELLA STRUTTURA

Nome:
Pannello Tamponamento pal.biblio eps Ivas

Note:

Tipologia: Parete
Disposizione:
Disperde verso: Esterno
Spessore: 300 mm
Trasmittanza U: 0,19 W/(m²K)
Resistenza R: 5,24 (m²K)/W

Valore di trasmittanza ricavato da:



STRUTTURA OPACA: Pannello Tamponamento pal.biblio eps lvas

VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA

Verifica di trasmittanza (al netto di eventuali ponti termici non corretti)

Comune di riferimento: Prato

Anno di riferimento: 2016

Trasmittanza della struttura U: 0,19 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: D

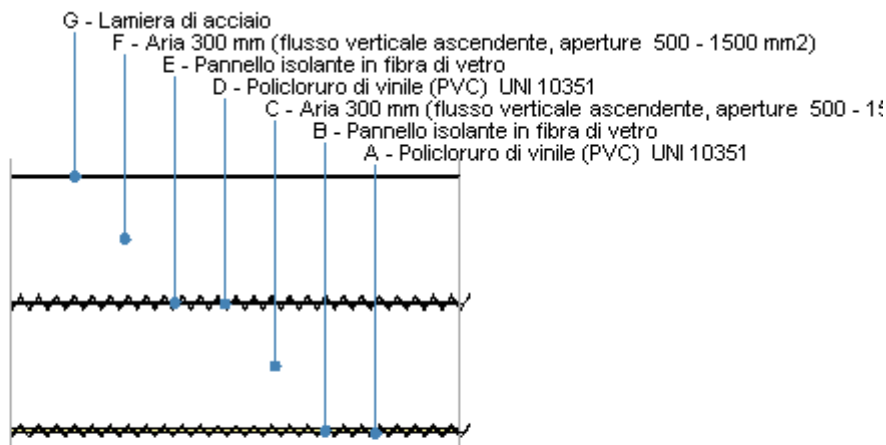
Trasmittanza limite U_{lim}: 0,320 W/(m² K)

VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Copertura bibl



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Copertura bibl**

Note:

Tipologia:	Copertura	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Esterno	Spessore:	2.061,2 mm
Trasmittanza U:	0,460 W/(m ² K)	Resistenza R:	2,173 (m ² K)/W
Massa superf.:	12 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Policloruro di vinile (PVC) UNI 10351	0,1	0,160	0,001	1.400	1,00	20.000,0	20.000,0
B	Pannello isolante in fibra di vetro	40,0	0,040	1,000	30	0,67	150,0	150,0
C	Aria 300 mm (flusso verticale ascendente, aperture 500 - 1500 mm ²)	1.000,0	3,760	0,266	1	1,00	1,0	1,0
D	Policloruro di vinile (PVC) UNI 10351	0,1	0,160	0,001	1.400	1,00	20.000,0	20.000,0
E	Pannello isolante in fibra di vetro	20,0	0,040	0,500	30	0,67	150,0	150,0
F	Aria 300 mm (flusso verticale ascendente, aperture 500 - 1500 mm ²)	1.000,0	3,760	0,266	1	1,00	1,0	1,0
G	Lamiera di acciaio	1,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.999,0	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	2.061,2		2,173				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

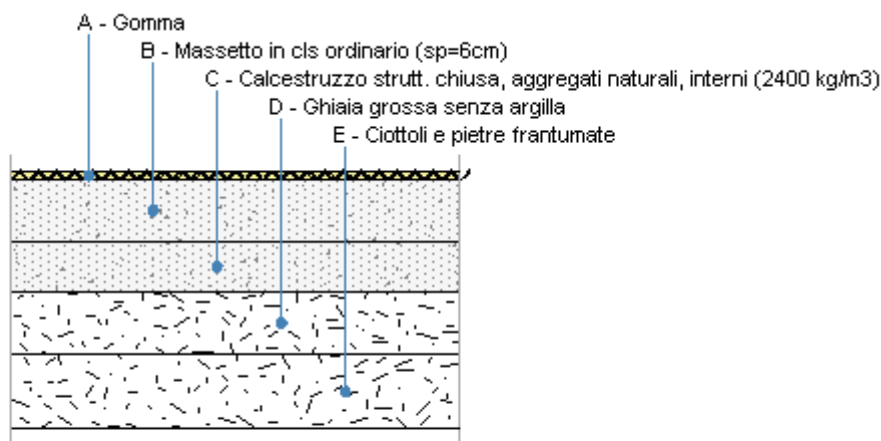
VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	Prato	Zona climatica:	D
Trasmittanza della struttura U:	0,460 W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90**

Copia di Pavimento Solaio palestra(p.t.)



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Copia di Pavimento Solaio palestra(p.t.)

Note:

Tipologia:	<u>Pavimento</u>	Disposizione:	<u>Orizzontale</u>
Verso:	<u>Terreno</u>	Spessore:	<u>410,0</u> mm
Trasmittanza U:	1,515 W/(m ² K)	Resistenza R:	0,660 (m ² K)/W
Massa superf.:	724 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Gomma	10,0	0,170	0,059	1.200	1,40	10.000,0	10.000,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	100,0	1,060	0,094	1.700	1,00	3,3	3,3
C	Calcestruzzo strutt. chiusa, aggregati naturali, interni (2400 kg/m ³)	80,0	1,910	0,042	2.400	0,88	76,9	50,0
D	Ghiaia grossa senza argilla	100,0	1,200	0,083	1.700	0,84	5,3	5,3
E	Ciottoli e pietre frantumate	120,0	0,700	0,171	1.500	0,84	5,3	5,3
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	410,0		0,660				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

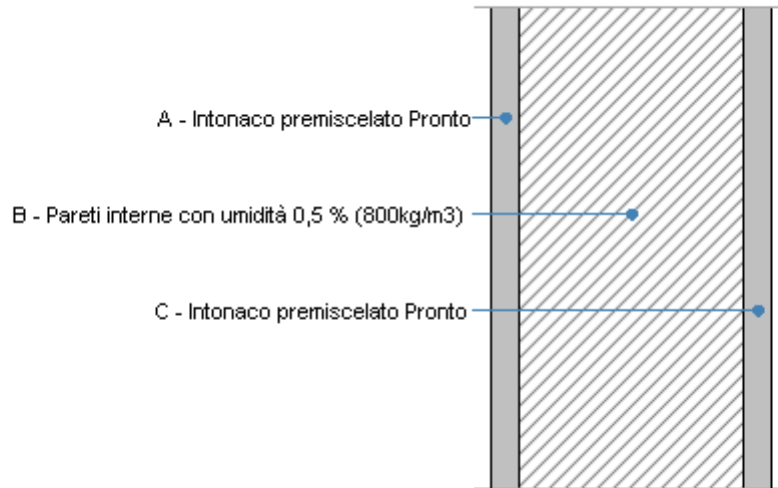
Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<u>Prato</u>	Zona climatica:	<u>D</u>
Trasmittanza della struttura U:	1,515 W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,711 W/(m ² K)

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

Tramezzo interno (10 mm)



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Tramezzo interno (10 mm)**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	100,0 mm
Trasmittanza U:	1,554 W/(m ² K)	Resistenza R:	0,644 (m ² K)/W
Massa superf.:	64 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m ² K)/W]	Densità ρ [Kg/m ³]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ _a [-]	Fattore μ _u [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco premiscelato Pronto	10,0	0,171	0,058	1.036	0,84	13,9	13,9
B	Pareti interne con umidità 0,5 % (800kg/m ³)	80,0	0,300	0,267	800	0,84	5,6	5,6
C	Intonaco premiscelato Pronto	10,0	0,171	0,058	1.036	0,84	13,9	13,9
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	100,0		0,644				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m²K)/W

SERRAMENTO: F16 CS 100x110

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: F16 CS 100x110

Note:

Produttore:

Larghezza: 100 cm

Altezza : 110 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 10 cm

Spessore inferiore del telaio: 10 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

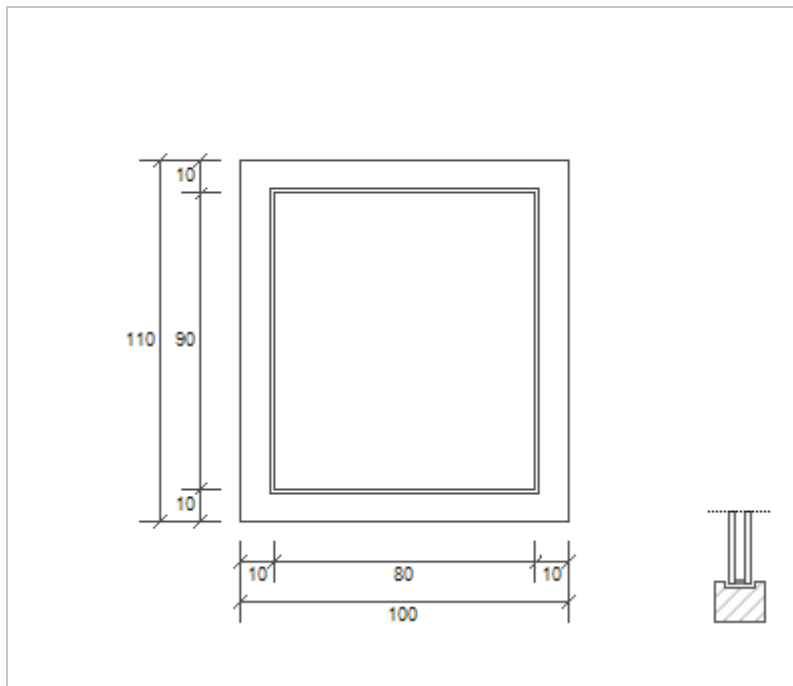
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro A_g : 0,720 m²

Area totale del serramento A_w : 1,100 m²

Area del telaio A_f : 0,380 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 3,400 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-15-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,670

Trasmittanza termica vetro U_g : 1,144 W/(m² K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ϵ : 0,050

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 30 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 2,966 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,080 W/(m K)

Tipologia telaio: Con taglio termico

Distanziatore: Metallo

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1.660 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1.660 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	<i>Area o lunghezza [m²] o [m]</i>	<i>Trasmittanza [W/(m²K)] o [W/(mK)]</i>
Assenti	-	-

SERRAMENTO: F16 CS 100x110

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Prato

Anno di riferimento: 2016

Trasmittanza serramento U_w : 1,660 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

SERRAMENTO: F17 190X211 BIBLIOTECA

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: F17 190X211 BIBLIOTECA

Note:

Produttore:

Larghezza: 211 cm

Altezza : 190 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 10 cm

Spessore inferiore del telaio: 10 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

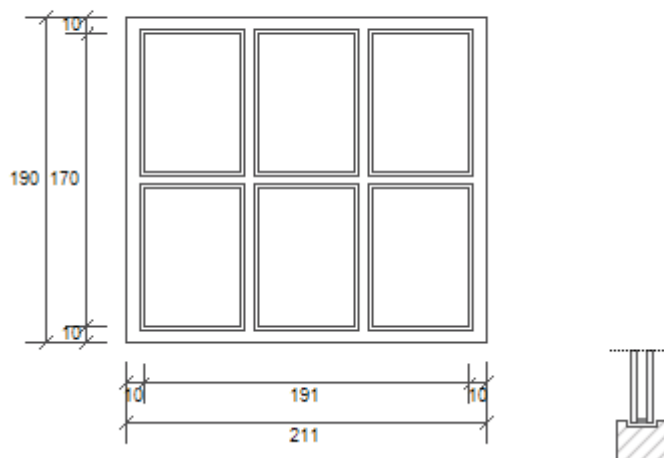
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 10 cm

Numero divisioni orizzontali: 1

Spessore divisioni orizzontali: 10 cm



Area del vetro A_g : 2,736 m²

Area totale del serramento A_w : 4,009 m²

Area del telaio A_f : 1,273 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 16,440 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-15-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,670

Trasmittanza termica vetro U_g : 1,144 W/(m² K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ϵ : 0,050

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 28 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 3,015 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,110 W/(m K)

Tipologia telaio: Con taglio termico

Distanziatore: Metallo

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g,gl,sh,d: -

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g,gl,sh,b: -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,670 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,670 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	<i>Area o lunghezza [m²] o [m]</i>	<i>Trasmittanza [W/(m²K)] o [W/(mK)]</i>
Assenti	-	-

SERRAMENTO: F17 190X211 BIBLIOTECA

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Prato

Anno di riferimento: 2016

Trasmittanza serramento U_w : 1,670 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

SERRAMENTO: F18 211X290 BIBLIOTECA

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: F18 211X290 BIBLIOTECA

Note:

Produttore:

Larghezza: 211 cm

Altezza : 290 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 10 cm

Spessore inferiore del telaio: 10 cm

Spessore sinistro del telaio: 10 cm

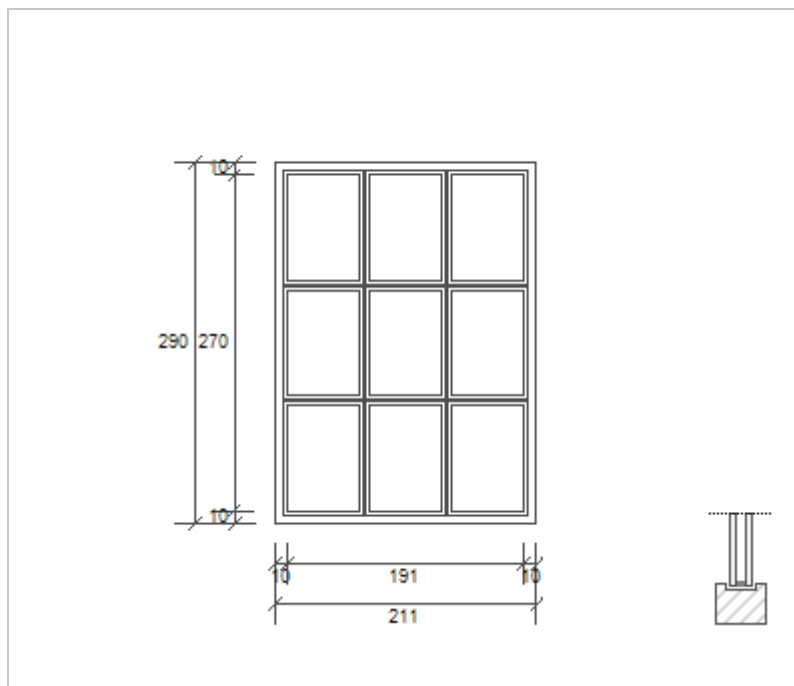
Spessore destro del telaio: 10 cm

Numero divisioni verticali: 2

Spessore divisioni verticali: 8 cm

Numero divisioni orizzontali: 2

Spessore divisioni orizzontali: 8 cm



Area del vetro A_g : 4,445 m²

Area totale del serramento A_w : 6,119 m²

Area del telaio A_f : 1,674 m²

Perimetro della superficie vetrata L_g : 25,740 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-15-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g : 0,670

Trasmittanza termica vetro U_g : 1,144 W/(m² K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ϵ : 0,050

Telaio

Materiale: Metallo

Spessore sf: 26 mm

Trasmittanza termica del telaio U_f : 3,065 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : 0,080 W/(m K)

Tipologia telaio: Con taglio termico

Distanziatore: Metallo

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: -

Colore: -

g, gl, sh, d : -

$g, gl, sh/g, gl$: -

Posizione: -

Trasparenza: -

g, gl, sh, b : -

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: -

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : 0,000 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura f_{shut} : 0,60

Permeabilità della chiusura: -

PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,670 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,670 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	<i>Area o lunghezza [m²] o [m]</i>	<i>Trasmittanza [W/(m²K)] o [W/(mK)]</i>
Assenti	-	-

SERRAMENTO: F18 211X290 BIBLIOTECA

VERIFICHE DEL SERRAMENTO

Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Prato

Anno di riferimento: 2016

Trasmittanza serramento U_w : 1,670 W/(m² K)

Zona climatica di riferimento: D

Trasmittanza limite U_w : - W/(m² K)

VERIFICA: -

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

