COMMITTENTE

Azienda Ospedaliera Universitaria "San Luigi Gonzaga"
Regione Gonzole 10
10043 Orbassano (TO)

PROGETTO ARCHITETTONICO E COORDINAMENTO

GSTUDIO ARCHITETTI
STP SS di ENRICO GIACOPELLI E MAURO FALLETTI
Lungo Po Antonelli 45 - 10153 Torino
info@g-studio.biz - www.g-studio.biz
T.+F. +39 011 884 286

PROGETTO IMPIANTI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE

FAPA ENGINEERING S.r.l.
Società di Ingegneria Integrata
Corso Vigevano n. 46, palazzina D - 10155 Torino
ut.elettrico@fapaengineering.it - www.fapaengineering.it
T.+F. +39 011 437 7255 - 011 437 1497

Rev. n.	Data	Descrizione	Redatto da
	31/03/2022	Prima emissione	G studio
01	-	-	G studio

POR FESR 2014/2020 - RIQUALIFICAZIONE DELLE GALLERIE DI COLLEGAMENTO DELLE EMISEZIONI.
SOSTITUZIONE INFISSI, INSTALLAZIONE TERMO-VALVOLE E SOSTITUZIONE SISTEMI DI ILLUMINAZIONE AREE ESTERNE

PROGETTO ESECUTIVO

OGGETTO

RELAZIONE SPECIALISTICA IN MERITO AL CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGETICI

ELABORATO N°.

RT-EN

ALLEGATO 1

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

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

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

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

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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione 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 ***Orbassano*** Provincia ***TO***

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

Sostituzione serramenti gallerie

Installazione valvole termostatiche corpi scaldanti gallerie

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

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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

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

E.3 ***Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.***

Numero delle unità abitative ***4***

Committente (i)

Azienda Ospedaliero-Universitaria San Luigi Gonzaga

Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)

Progettista dell'isolamento termico

Arch. GIACOPELLI Enrico

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***TO*** N.iscr.: ***2311***

Direttore lavori dell'isolamento termico

Arch. GIACOPELLI Enrico

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***TO*** N.iscr.: ***2311***

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

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

[] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	***2634***	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	***-8,2***	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	***31,0***	°C

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

a) *Condizionamento invernale*

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona 1	*1852,27*	*1263,13*	*0,68*	*330,96*	*20,0*	*65,0*
Galleria	*15767,58*	*10195,34*	*0,65*	*2867,92*	*20,0*	*65,0*
Zona 3	*1189,98*	*792,30*	*0,67*	*213,83*	*20,0*	*65,0*
Zona 4	*8227,32*	*5872,60*	*0,71*	*1660,13*	*20,0*	*65,0*
Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga	*27037,15*	*18123,37*	*0,67*	*5072,84*	*20,0*	*65,0*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

b) ***Condizionamento estivo***

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
Zona 1	*1852,27*	*1263,13*	*0,68*	*330,96*	*26,0*	*51,3*
Galleria	*15767,58*	*10195,34*	*0,65*	*2867,92*	*26,0*	*51,3*
Zona 3	*1189,98*	*792,30*	*0,67*	*213,83*	*26,0*	*51,3*
Zona 4	*8227,32*	*5872,60*	*0,71*	*1660,13*	*26,0*	*51,3*
Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga	*27037,15*	*18123,37*	*0,67*	*5072,84*	*26,0*	*51,3*

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [***X***]

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

c) ***Informazioni generali e prescrizioni***

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: []

Motivazione della soluzione prescelta:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Sistema di generazione non oggetto d'intervento

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Copertura non oggetto d'intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: []

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Copertura non oggetto d'intervento

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): []

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non oggetto d'intervento

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: []

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non oggetto d'intervento

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Non oggetto d'intervento

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: [***X***]

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: []

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non oggetto d'intervento

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Non presenti

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare [***X***]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Tutti i corpi scaldanti delle gallerie saranno dotatti di valvole termostatice a bassa inerzia.

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

Non oggetto d'intervento

---

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) ***Descrizione impianto***

Tipologia

Sistemi di generazione

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

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

Presenza di un filtro di sicurezza: []

b) ***Specifiche dei generatori di energia***

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

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

Zona	***Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga***	Quantità	***1***
Servizio	***Riscaldamento***	Fluido termovettore	***Acqua***
Tipo di generatore	***Teleriscaldamento***	Combustibile	***Teleriscaldamento***

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: []

Numero protocollo

Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)	***0,000***	
Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fpnren)	***1,500***	
Potenza termica utile dello scambiatore di calore	***17500,00***	kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in

parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista [***X***] continua con attenuazione notturna [] intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

_____

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	**Numero di apparecchi**
Valvole termostatiche a bassa inerzia (corpi scaldanti gallerie)	***834***

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: ***Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga***

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1: [***X***]

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: []

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

---

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
P1	***Solaio tra PT e piano seminterrato***	***1,252***	***1,041***
S1	***Solaio copertura***	***1,240***	***0,954***
M1	***Muro verso cabina elettrica***	***1,075***	***1,140***
M2	***Muratura verso scale NR***	***1,149***	***1,087***
M8	***Muro gallerie cls prefabbricato a vista***	***1,148***	***1,086***

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M10	***Muro fittizio verso altri padiglioni***	***2,174***	***2,120***

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M3	***Tamponamenti serramenti***	***Positiva***	***Positiva***

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M3	***Tamponamenti serramenti***	***6***	***0,142***
S1	***Solaio copertura***	***347***	***0,415***
M8	***Muro gallerie cls prefabbricato a vista***	***210***	***0,685***
M9	***Muro sottofinestra gallerie cls prefabbricato a vista***	***230***	***1,119***

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W90	***W90 O-S-E Serramento galleria PT (senza sottofinestra)***	***1,300***	***1,400***	***Positiva***
W91	***W91 O-S-E Serramento galleria PT (con sottofinestra)***	***1,300***	***1,400***	***Positiva***
W92	***W92 O-S-E Serramento galleria 1P (senza sottofinestra)***	***1,300***	***1,400***	***Positiva***
W93	***W93 O-S-E Serramento galleria 1P (con sottofinestra)***	***1,300***	***1,400***	***Positiva***
W1	***Porta alluminio VS 100x240 O-S-E***	***5,817***	*	*
W10	***Porta alluminio VS 100x240 N***	***5,817***	*	*
W11	***Serramento passo carraio N***	***5,464***	*	*
W12	***Porta alluminio VS 230x240 N***	***5,597***	*	*
W13	***Serramento 300x390 N***	***5,699***	*	*
W2	***Serramento passo carraio O-S-E***	***5,464***	*	*
W3	***Porta alluminio VS 230x240 O-S-E***	***5,597***	*	*
W5	***Serramento 300x390 O-S-E***	***5,699***	*	*
W6	***W90 N Serramento galleria PT (senza sottofinestra)***	***1,300***	*	*
W7	***W91 N Serramento galleria PT (con sottofinestra)***	***1,300***	*	*
W8	***W92 N Serramento galleria 1P (senza sottofinestra)***	***1,300***	*	*
W9	***W93 N Serramento galleria 1P (con sottofinestra)***	***1,300***	*	*

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

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0		***0,00***	***0,00***

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona 1

Superficie disperdente S	***5009,90***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,80***	W/m²K

Galleria

Superficie disperdente S	***39818,24***	m²
Valore di progetto H'_T	***0,82***	W/m²K

Zona 3

Superficie disperdente S	***3212,23***	m²

Valore di progetto H'_T	***0,79***	W/m^2K

Zona 4

Superficie disperdente S	***21796,46***	m^2
Valore di progetto H'_T	***0,93***	W/m^2K

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	***250,07***	kWh/m^2

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	***45,25***	kWh/m^2

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	***490,42***	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	***0,00***	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	***37,32***	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	***0,00***	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	***527,74***	kWh/m^2

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	***518,52***	kWh/m^2

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	***1624182***	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	***9,22***	kWh/m^2
Energia esportata (E_{exp})	***0***	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	***527,74***	kWh/m^2
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	***0***	kWh_e
Energia rinnovabile in situ (termica)	***0***	kWh

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

[] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____

[] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____

[] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____

[*x*] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. ***1*** Rif.: ***Allegato 1***

[*X*] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. ***4*** Rif.: ***Allegato 2***

[] Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____

[] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____

[] Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

[*X*] Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.

[*X*] Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{C,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo dei coefficienti di dispersione termica H_T - H_U - H_G - H_A - H_V.

[*X*] Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.

[*X*] Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.

[*X*] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	***Arch.***	***Enrico***	***GIACOPELLI***	
	TITOLO	NOME	COGNOME	
iscritto a	***Architetti***		***TO***	***2311***
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;

b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;

c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, ***20/04/2022***

Il progettista

ORDINE DEGLI ARCHITETTI DELLA PROVINCIA DI TORINO
Arch.
Enrico
GIACOPELLI
n° 2311

TIMBRO

FIRMA

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga***
INDIRIZZO	***Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)***
COMMITTENTE	***Azienda Ospedaliero-Universitaria San Luigi Gonzaga***
INDIRIZZO	***Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)***
COMUNE	***Orbassano***

Rif. ***Gallerie complete_Serramenti+tamponamenti.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.10

FAPA ENGINEERING S.R.L.
CORSO VIGEVANO, 46 - 10155 TORINO (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***Si***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo semplificato***
Capacità termica	***Calcolo analitico***
Ombreggiamenti	***Calcolo manuale***
Radiazione solare	***Calcolo con esposizioni predefinite***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')***
Verifica di condensa interstiziale	***DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Orbassano***		
Provincia		***Torino***		
Altitudine s.l.m.			***273***	m
Latitudine nord	***45° 0'***	Longitudine est	***7° 32'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2634***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Torino***
per dati estivi	***Torino***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Bauducchi***
per l'irradiazione	***Bauducchi***
per il vento	***Bauducchi***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***	
Direzione prevalente	***Nord-Est***	
Distanza dal mare	***> 40***	km
Velocità media del vento	***1,4***	m/s
Velocità massima del vento	***2,8***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-8,2***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***31,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***22,7***	°C
Umidità relativa	***50,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*1,0*	*2,9*	*8,1*	*11,7*	*17,8*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*	*12,1*	*6,6*	*2,4*

Irradiazione solare media mensile

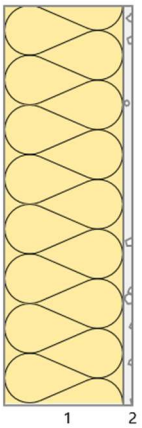
Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,7*	*3,6*	*5,1*	*7,8*	*9,7*	*9,6*	*6,9*	*4,5*	*3,0*	*1,9*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,3*	*5,3*	*7,9*	*10,5*	*12,5*	*13,0*	*10,3*	*6,9*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*8,5*	*11,1*	*12,9*	*14,7*	*15,6*	*13,6*	*10,3*	*6,7*	*3,6*	*3,2*
Sud-Est	MJ/m²	*6,3*	*8,5*	*10,6*	*11,7*	*12,0*	*12,8*	*13,9*	*13,5*	*11,9*	*9,0*	*5,6*	*5,8*
Sud	MJ/m²	*8,0*	*10,1*	*11,2*	*10,5*	*9,9*	*10,1*	*11,0*	*11,5*	*11,6*	*10,2*	*6,9*	*7,5*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,3*	*8,5*	*10,6*	*11,7*	*12,0*	*12,8*	*13,9*	*13,5*	*11,9*	*9,0*	*5,6*	*5,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*8,5*	*11,1*	*12,9*	*14,7*	*15,6*	*13,6*	*10,3*	*6,7*	*3,6*	*3,2*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,3*	*5,3*	*7,9*	*10,5*	*12,5*	*13,0*	*10,3*	*6,9*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,8*	*4,9*	*6,1*	*8,3*	*9,1*	*8,8*	*7,6*	*6,0*	*4,3*	*2,8*	*2,0*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*6,8*	*9,9*	*11,4*	*13,7*	*15,2*	*12,6*	*8,6*	*4,7*	*2,0*	*1,9*

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***278*** W/m²

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

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,154***	W/m^2K
Spessore	***163***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,2***	°C
Permeanza	***9,467***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***15***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***6***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,142***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,923***	-
Sfasamento onda termica	***-2,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	*150,00*	*0,0240*	*6,250*	*40*	*1,30*	*140*
2	Cartongesso in lastre	*12,50*	*0,2100*	*0,060*	*700*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,071*	-	-	-

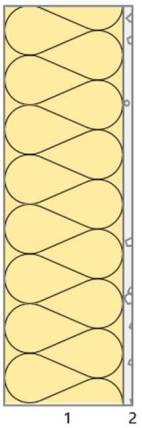
Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

Trasmittanza termica	***0,154***	W/m^2K
Spessore	***163***	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	***-8,2***	°C
Permeanza	***9,467***	$10^{-12}kg/sm^2Pa$
Massa superficiale (con intonaci)	***15***	kg/m^2
Massa superficiale (senza intonaci)	***6***	kg/m^2
Trasmittanza periodica	***0,142***	W/m^2K
Fattore attenuazione	***0,923***	-
Sfasamento onda termica	***-2,6***	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	*0,130*	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	*150,00*	*0,0240*	*6,250*	*40*	*1,30*	*140*
2	Cartongesso in lastre	*12,50*	*0,2100*	*0,060*	*700*	*1,00*	*10*
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	*0,040*	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

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

[***x***] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	***20,0***	°C
Criterio per l'aumento dell'umidità interna	***Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)***	

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		***Positiva***	
Mese critico		***novembre***	
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	***0,726***	
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	***0,962***	
Umidità relativa superficiale accettabile		***80***	%

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

Risultati mensili condensa superficiale ed interstiziale
secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θ_{est} [°C]	P_{int} [Pa]	P_{est} [Pa]	θ_{acc} [°C]	P_{acc} [Pa]	f_{RSI} [-]
ottobre	***20,0***	***12,1***	***1540***	***1160***	***16,9***	***1925***	***0,608***
novembre	***20,0***	***6,6***	***1484***	***908***	***16,3***	***1855***	***0,726***
dicembre	***20,0***	***2,4***	***1367***	***642***	***15,0***	***1708***	***0,718***
gennaio	***20,0***	***1,0***	***1322***	***548***	***14,5***	***1653***	***0,712***
febbraio	***20,0***	***2,9***	***1314***	***607***	***14,4***	***1642***	***0,674***
marzo	***20,0***	***8,1***	***1395***	***872***	***15,4***	***1743***	***0,609***
aprile	***20,0***	***11,7***	***1313***	***918***	***14,4***	***1641***	***0,326***

Legenda simboli

θ_{int} Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est} Temperatura dell'ambiente esterno
P_{int} Pressione dell'ambiente interno
P_{est} Pressione dell'ambiante esterno
θ_{acc} Temperatura minima accettabile sulla superficie interna
P_{acc} Pressione minima accettabile sulla superficie interna
f_{RSI} Fattore di temperatura superficiale

RISULTATI VERIFICA DELLA CONDENSA INTERSTIZIALE

Mese	θ_{int} [°C]	θest [°C]	φint [%]	φ_{est} [%]	g_c [g/m²]	Ma [g/m²]	Periodi	Stato
ottobre	***20,0***	***12,1***	***66***	***82***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
novembre	***20,0***	***6,6***	***64***	***93***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
dicembre	***20,0***	***2,4***	***58***	***88***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
gennaio	***20,0***	***1,0***	***57***	***83***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
febbraio	***20,0***	***2,9***	***56***	***81***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
marzo	***20,0***	***8,1***	***60***	***81***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
aprile	***20,0***	***11,7***	***56***	***67***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
maggio	***18,0***	***17,8***	***73***	***65***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
giugno	***21,9***	***21,9***	***64***	***61***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
luglio	***23,4***	***23,4***	***58***	***54***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
agosto	***22,4***	***22,4***	***76***	***73***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***
settembre	***18,9***	***18,9***	***81***	***75***	***0,0***	***0***	***1***	***Asciutto***

Legenda simboli

θ_{int} Temperatura dell'ambiente interno
θ_{est} Temperatura dell'ambiente esterno
φ_{int} Umidità relativa dell'ambiente interno
φ_{est} Umidità relativa dell'ambiente esterno
g_c Flusso di vapore condensato
M_a Quantità di condensa accumulata
Periodi Periodi del mese

Distribuzione delle temperature e delle pressioni nella struttura

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

DISTRIBUZIONE DELLA TEMPERATURA NELLA STRUTTURA [°C]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	*20,0*	*20,0*	*20,0*	*20,0*	*20,0*	*20,0*	*20,0*	*18,0*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*
Int.	*19,7*	*19,5*	*19,3*	*19,3*	*19,4*	*19,5*	*19,7*	*18,0*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*
1	*12,2*	*6,8*	*2,7*	*1,3*	*3,2*	*8,3*	*11,8*	*17,8*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*
2	*12,1*	*6,7*	*2,5*	*1,1*	*3,0*	*8,2*	*11,8*	*17,8*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*
Est.	*12,1*	*6,6*	*2,4*	*1,0*	*2,9*	*8,1*	*11,7*	*17,8*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE PARZIALE DEL VAPORE NELLA STRUTTURA [Pa]

Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	*1540*	*1484*	*1367*	*1322*	*1314*	*1395*	*1313*	*1511*	*1690*	*1659*	*2071*	*1771*
Int.	*1540*	*1484*	*1367*	*1322*	*1314*	*1395*	*1313*	*1511*	*1690*	*1659*	*2071*	*1771*
1	*1162*	*912*	*646*	*552*	*611*	*875*	*920*	*1334*	*1591*	*1560*	*1972*	*1633*
2	*1160*	*908*	*642*	*548*	*607*	*872*	*918*	*1333*	*1590*	*1559*	*1971*	*1632*
Est.	*1160*	*908*	*642*	*548*	*607*	*872*	*918*	*1333*	*1590*	*1559*	*1971*	*1632*

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

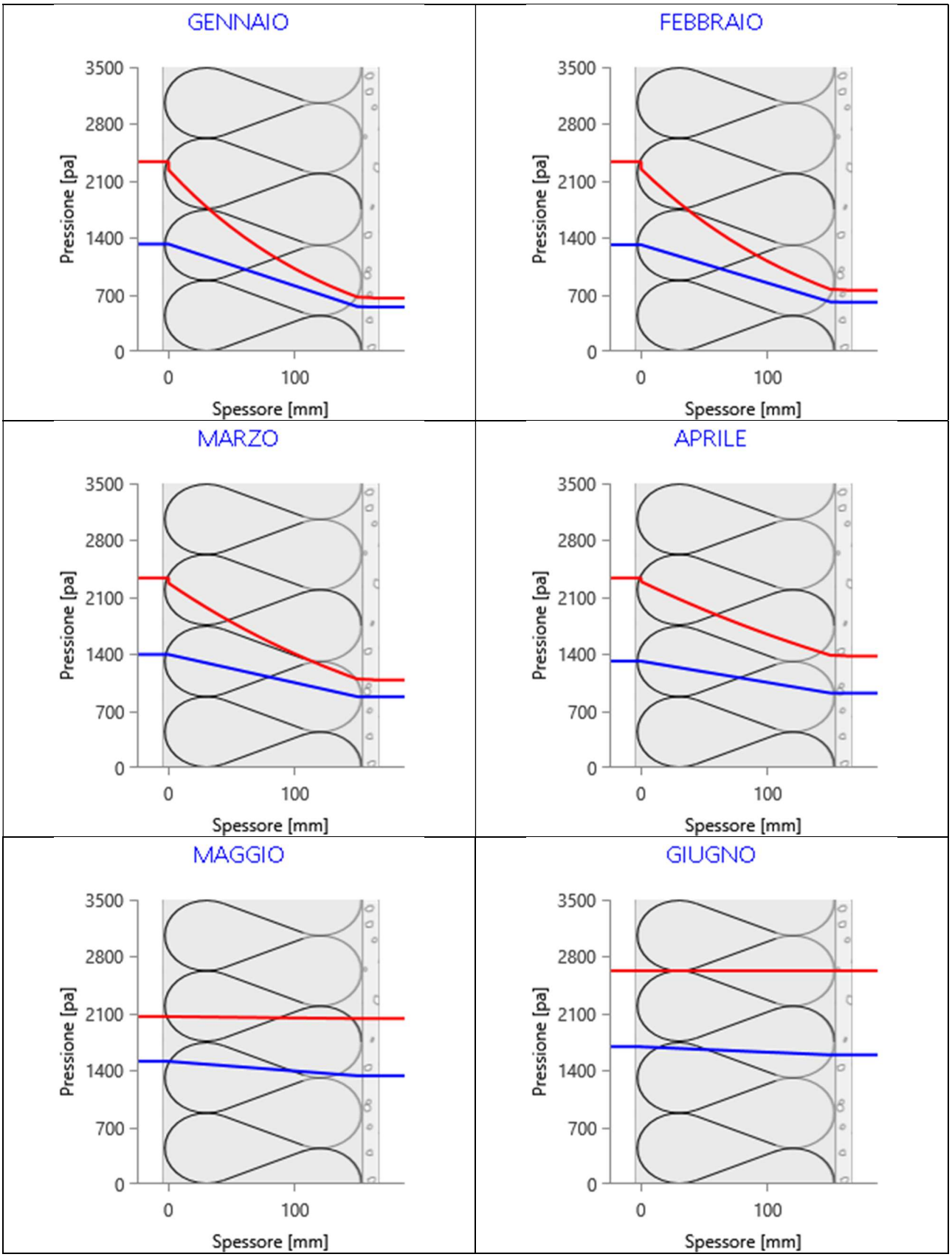
DISTRIBUZIONE DELLA PRESSIONE DI SATURAZIONE NELLA STRUTTURA [Pa]

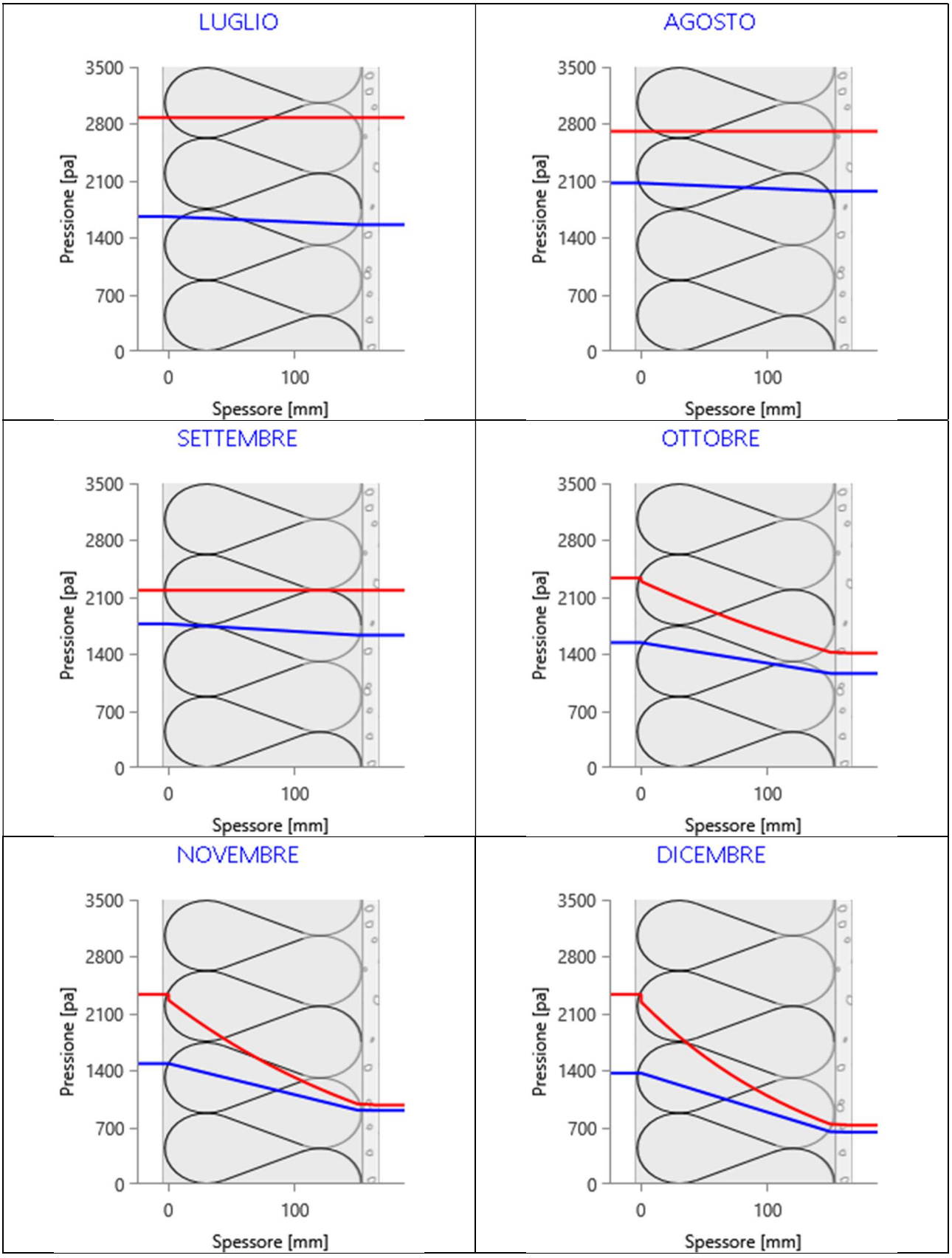
Strato	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
Amb.	*2337*	*2337*	*2337*	*2337*	*2337*	*2337*	*2337*	*2063*	*2626*	*2876*	*2708*	*2182*
Int.	*2294*	*2265*	*2242*	*2235*	*2245*	*2273*	*2292*	*2062*	*2626*	*2876*	*2708*	*2182*
1	*1422*	*988*	*740*	*670*	*766*	*1093*	*1386*	*2037*	*2626*	*2876*	*2708*	*2182*
2	*1416*	*980*	*731*	*662*	*758*	*1085*	*1379*	*2037*	*2626*	*2876*	*2708*	*2182*
Est.	*1411*	*974*	*726*	*656*	*752*	*1080*	*1374*	*2037*	*2626*	*2876*	*2708*	*2182*

Valori sul lato esterno dello strato; Amb.=ambiente interno; Int.=a valle dello strato liminare interno; Est.=ambiente esterno

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

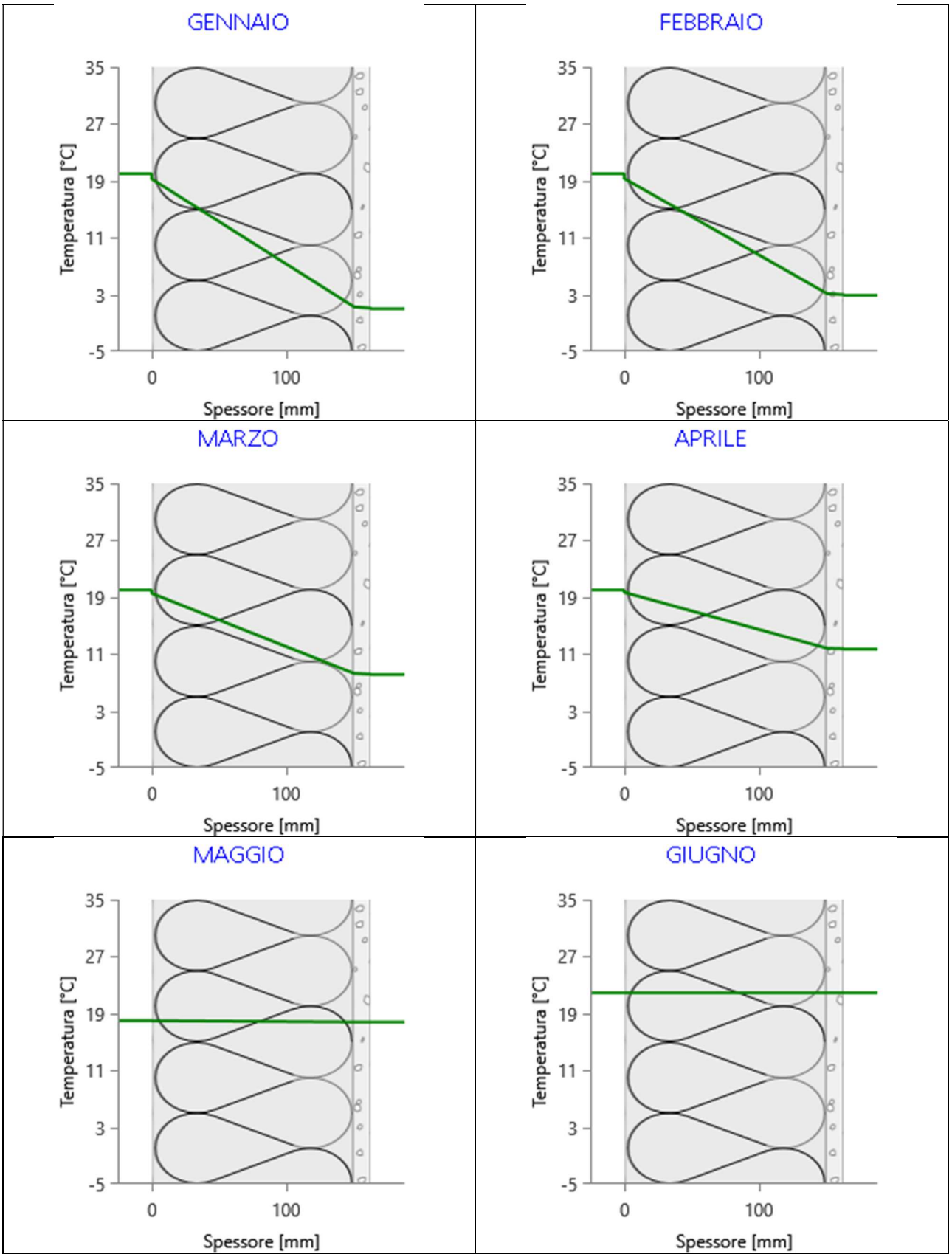
Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***

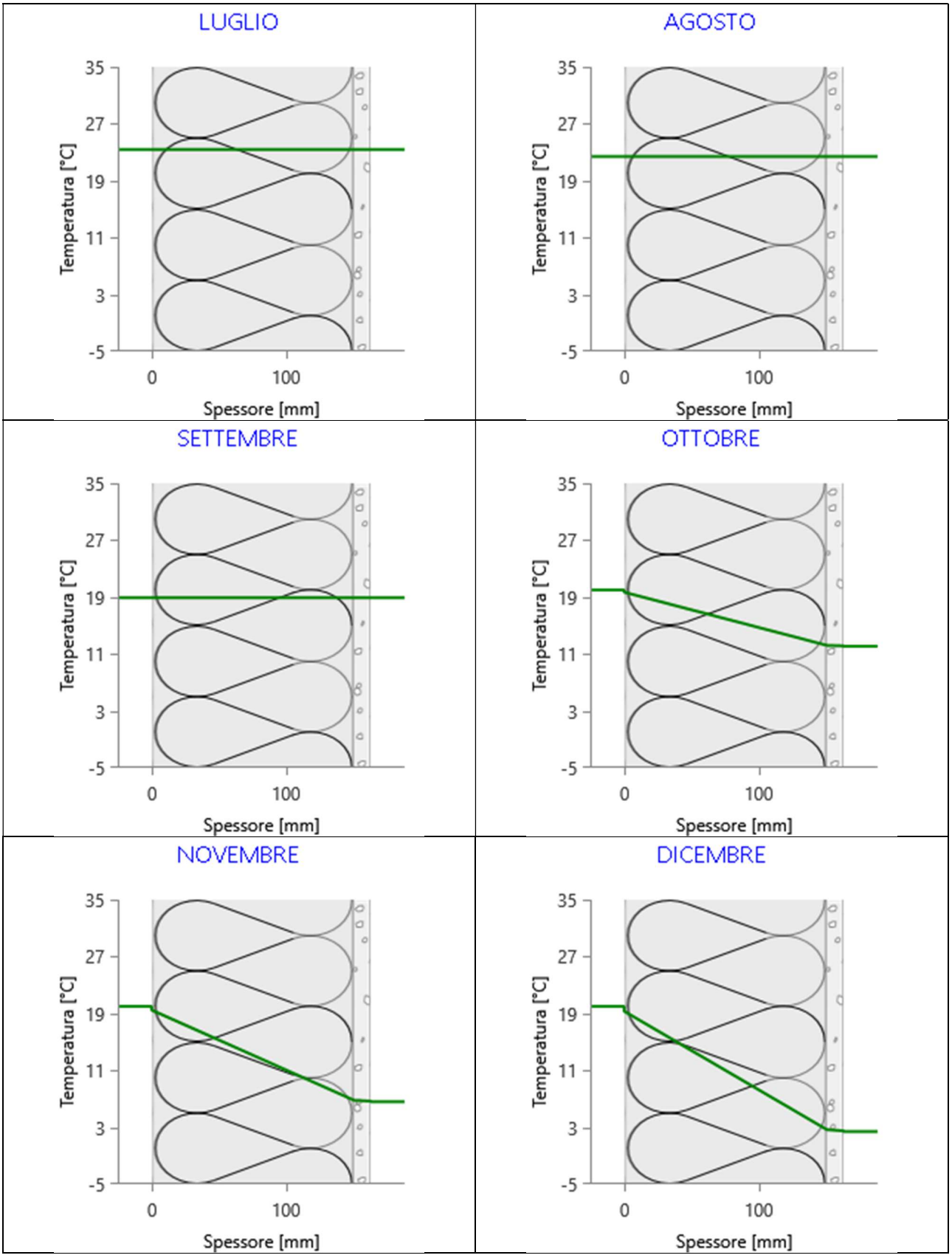



LUGLIO
AGOSTO
SETTEMBRE
OTTOBRE
NOVEMBRE
DICEMBRE
Pressione [pa]
3500
2800
2100
1400
700
0
Spessore [mm]
0
100

Grafici mensili delle temperature [°C]

Descrizione della struttura: ***Tamponamenti serramenti*** **Codice:** ***M3***




LUGLIO
AGOSTO
SETTEMBRE
OTTOBRE
NOVEMBRE
DICEMBRE
Temperatura [°C]
35
27
19
11
3
-5
0
100
Spessore [mm]

Relazione tecnica di calcolo

prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO	***Gallerie ospedale San Luigi Gonzaga***
INDIRIZZO	***Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)***
COMMITTENTE	***Azienda Ospedaliero-Universitaria San Luigi Gonzaga***
INDIRIZZO	***Regione Gonzole, 10 10043 Orbassano (TO)***
COMUNE	***Orbassano***

Rif. ***Gallerie complete_Interventi.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.10

FAPA ENGINEERING S.R.L.
CORSO VIGEVANO, 46 - 10155 TORINO (TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	***E.3 Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili.***
Edificio pubblico o ad uso pubblico	***Si***
Edificio situato in un centro storico	***No***
Tipologia di calcolo	***Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)***

Opzioni lavoro

Ponti termici	***Calcolo analitico***
Resistenze liminari	***Appendice A UNI EN ISO 6946***
Serre / locali non climatizzati	***Calcolo semplificato***
Capacità termica	***Calcolo analitico***
Ombreggiamenti	***Calcolo manuale***
Radiazione solare	***Calcolo con esposizioni predefinite***

Opzioni di calcolo

Regime normativo	***UNI/TS 11300-4 e 5:2016***
Rendimento globale medio stagionale	***DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')***
Verifica di condensa interstiziale	***DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)***

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		***Orbassano***		
Provincia		***Torino***		
Altitudine s.l.m.			***273***	m
Latitudine nord	***45° 0'***	Longitudine est	***7° 32'***	
Gradi giorno DPR 412/93			***2634***	
Zona climatica			***E***	

Località di riferimento

per dati invernali	***Torino***
per dati estivi	***Torino***

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	***Bauducchi***
per l'irradiazione	***Bauducchi***
per il vento	***Bauducchi***

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	***A***	
Direzione prevalente	***Nord-Est***	
Distanza dal mare	***> 40***	km
Velocità media del vento	***1,4***	m/s
Velocità massima del vento	***2,8***	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	***-8,2***	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal ***15 ottobre*** al ***15 aprile***	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	***31,0***	°C
Temperatura esterna bulbo umido	***22,7***	°C
Umidità relativa	***50,0***	%
Escursione termica giornaliera	***11***	°C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*1,0*	*2,9*	*8,1*	*11,7*	*17,8*	*21,9*	*23,4*	*22,4*	*18,9*	*12,1*	*6,6*	*2,4*

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,7*	*2,7*	*3,6*	*5,1*	*7,8*	*9,7*	*9,6*	*6,9*	*4,5*	*3,0*	*1,9*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,8*	*3,3*	*5,3*	*7,9*	*10,5*	*12,5*	*13,0*	*10,3*	*6,9*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*8,5*	*11,1*	*12,9*	*14,7*	*15,6*	*13,6*	*10,3*	*6,7*	*3,6*	*3,2*
Sud-Est	MJ/m²	*6,3*	*8,5*	*10,6*	*11,7*	*12,0*	*12,8*	*13,9*	*13,5*	*11,9*	*9,0*	*5,6*	*5,8*
Sud	MJ/m²	*8,0*	*10,1*	*11,2*	*10,5*	*9,9*	*10,1*	*11,0*	*11,5*	*11,6*	*10,2*	*6,9*	*7,5*
Sud-Ovest	MJ/m²	*6,3*	*8,5*	*10,6*	*11,7*	*12,0*	*12,8*	*13,9*	*13,5*	*11,9*	*9,0*	*5,6*	*5,8*
Ovest	MJ/m²	*3,7*	*5,8*	*8,5*	*11,1*	*12,9*	*14,7*	*15,6*	*13,6*	*10,3*	*6,7*	*3,6*	*3,2*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,8*	*3,3*	*5,3*	*7,9*	*10,5*	*12,5*	*13,0*	*10,3*	*6,9*	*4,0*	*2,1*	*1,5*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,4*	*3,8*	*4,9*	*6,1*	*8,3*	*9,1*	*8,8*	*7,6*	*6,0*	*4,3*	*2,8*	*2,0*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*2,2*	*3,9*	*6,8*	*9,9*	*11,4*	*13,7*	*15,2*	*12,6*	*8,6*	*4,7*	*2,0*	*1,9*

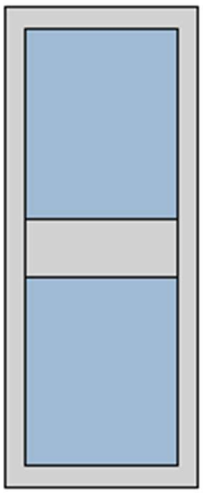
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: ***278*** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***W90 O-S-E Serramento galleria PT (senza sottofinestra)*** **Codice:** ***W90***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***250,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,500***	m^2
Area vetro	A_g	***1,560***	m^2
Area telaio	A_f	***0,940***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,62***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,110***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,119***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

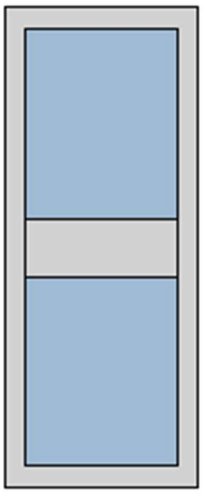
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

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

Descrizione della finestra: ***W90 O-S-E Serramento galleria PT (senza sottofinestra)*** **Codice:** ***W90***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***250,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,500***	m^2
Area vetro	A_g	***1,560***	m^2
Area telaio	A_f	***0,940***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,62***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,110***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,119***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

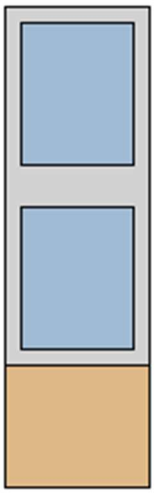
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***W91 O-S-E Serramento galleria PT (con sottofinestra)*** **Codice:** ***W91***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		**-**	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***250,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,500***	m^2
Area vetro	A_g	***1,560***	m^2
Area telaio	A_f	***0,940***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,62***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,110***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,033***	W/m^2K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	***M9***	***Muro sottofinestra gallerie cls prefabbricato a vista***	
Trasmittanza termica	U	***1,782***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***86,0***	cm
Area		***0,86***	m^2

Ponte termico del serramento

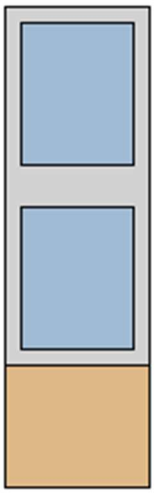
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

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

Descrizione della finestra: ***W91 O-S-E Serramento galleria PT (con sottofinestra)*** **Codice:** ***W91***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***250,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***2,500***	m^2
Area vetro	A_g	***1,560***	m^2
Area telaio	A_f	***0,940***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,62***	-
Perimetro vetro	L_g	***7,110***	m
Perimetro telaio	L_f	***7,000***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,059***	W/m^2K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	***M9***	***Muro sottofinestra gallerie cls prefabbricato a vista***	
Trasmittanza termica	U	***1,886***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***86,00***	cm
Area		***0,86***	m^2

Ponte termico del serramento

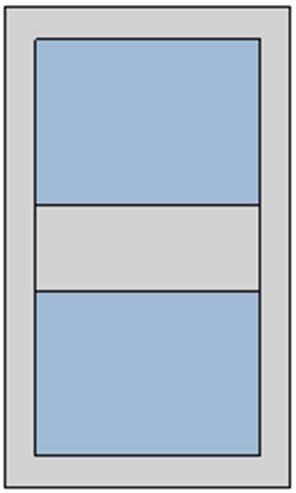
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***7,00***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***W92 O-S-E Serramento galleria 1P (senza sottofinestra)*** **Codice:** ***W92***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***170,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***1,700***	m^2
Area vetro	A_g	***0,928***	m^2
Area telaio	A_f	***0,772***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,55***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,510***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,229***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

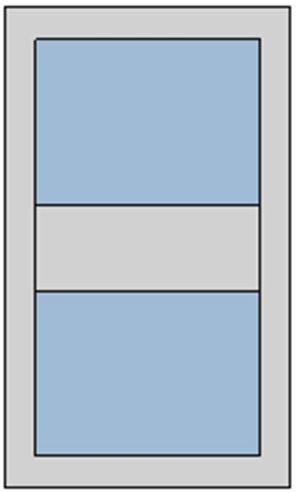
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m

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

Descrizione della finestra: ***W92 O-S-E Serramento galleria 1P (senza sottofinestra)*** **Codice:** ***W92***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		**-**	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***170,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***1,700***	m^2
Area vetro	A_g	***0,928***	m^2
Area telaio	A_f	***0,772***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,55***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,510***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,229***	W/m^2K

Ponte termico del serramento

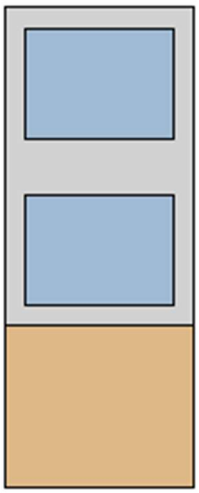
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: ***W93 O-S-E Serramento galleria 1P (con sottofinestra)*** **Codice:** ***W93***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***170,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***1,700***	m^2
Area vetro	A_g	***0,928***	m^2
Area telaio	A_f	***0,772***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,55***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,510***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,079***	W/m^2K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	***M9***	***Muro sottofinestra gallerie cls prefabbricato a vista***	
Trasmittanza termica	U	***1,782***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***86,0***	cm
Area		***0,86***	m^2

Ponte termico del serramento

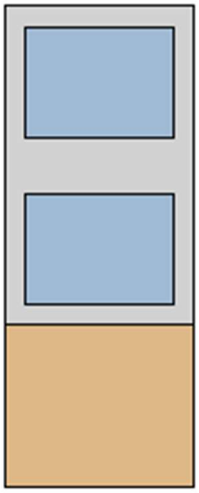
Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m

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

Descrizione della finestra: ***W93 O-S-E Serramento galleria 1P (con sottofinestra)*** **Codice:** ***W93***

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento		-	
Classe di permeabilità		***Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207***	
Trasmittanza termica	U_w	***1,300***	W/m^2K
Trasmittanza solo vetro	U_g	***1,100***	W/m^2K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	***0,837***	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	***1,00***	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	***1,00***	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	***0,670***	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	***0,658***	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	***100,0***	cm
Altezza	***170,0***	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	***0,00***	W/mK
Area totale	A_w	***1,700***	m^2
Area vetro	A_g	***0,928***	m^2
Area telaio	A_f	***0,772***	m^2
Fattore di forma	F_f	***0,55***	-
Perimetro vetro	L_g	***5,510***	m
Perimetro telaio	L_f	***5,400***	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	***2,114***	W/m^2K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	***M9***	***Muro sottofinestra gallerie cls prefabbricato a vista***	
Trasmittanza termica	U	***1,886***	W/m^2K
Altezza	H_{sott}	***86,00***	cm
Area		***0,86***	m^2

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	***Z1***	***Attacco serramento/muratura galleria***	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	***0,293***	W/mK
Lunghezza perimetrale		***5,40***	m