



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



“LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICIO COMUNALE SITO IN PIAZZA VITTORIO VENETO N. 2”, FINANZIATO CON FONDI PNRR DELL'UNIONE EUROPEA NEXT GENERATION EU MISURA M2C4 INVESTIMENTO 2.2

REGIONE PIEMONTE

COMUNE DI SALERANO CANAVESE

(Città metropolitana di Torino)

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICIO COMUNALE SITO IN PIAZZA VITTORIO VENETO N. 2

Ubicazione: Comune di Salerano Canavese (TO)
Piazza Vittorio Veneto n. 2

Committente: Comune di Salerano Canavese
Piazza Unità d'Italia n. 2
10010 Salerano Canavese (TO)

Progettista: Architetto Pier Gianni Broglia

Collaborazione: Architetto Monica Graziano
Architetto Ivan Borghesi
Ingegnere Maria Urzia

Allegato 13: Relazione sui consumi energetici (Ex - Legge 10)

Comune di **SALERANO CANAVESE**

Provincia di TORINO

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192,
attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento
del consumo energetico degli edifici

RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO.

OGGETTO:

LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICIO COMUNALE SITO
IN PIAZZA VITTORIO VENETO N. 2

COMMITTENTE:

Comune di Salerano C.se

Il Tecnico

Architetto Pier Gianni Broglia



Salerano C.se, il agosto 2023



RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI
*Intervento edilizio con incidenza superiore al 25%
della superficie disperdente lorda complessiva*

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	SALERANO CANAVESE			
Provincia	TORINO			
Sito in	Piazza Vittorio Veneto n. 2			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		8	9	102

Edificio pubblico: SI
Edificio a uso pubblico: NO

Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E4(1): "subUnità con destinazione d'uso E4(1)"

Numero delle unità immobiliari: 1.

Soggetti coinvolti

Committente(i):

Comune di Salerano C.se

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Architetto Pier Gianni Broglia,

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Architetto Pier Gianni Broglia,

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

Architetto Pier Gianni Broglia

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- 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;

Per gli elaborati grafici a supporto si faccia riferimento alle tavole allegate al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e Progetto Esecutivo

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	2'728	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-8.03	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	36.18	°C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	368.25	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	267.92	m ²
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.73	m ⁻¹
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	67.52	m ²

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E4(1)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	0.00	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	0.00	m ²
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	0.00	m ²

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E4(1)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettanza solare coperture piane (> 0.65):	n.d.
- Valore di riflettanza solare coperture a falda (> 0.30):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Trattasi di edificio esistente. L'intervento non ha interessato la copertura	

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: NO
 Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
 Trattasi di edificio esistente. L'intervento non ha interessato la copertura

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: NO
 Trattasi di edificio esistente. L'intervento non ha interessato la climatizzazione invernale

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 autonomo con distribuzione ad acqua

- Sistemi di generazione:
 RIELLO - Benefit 20 KIS 80-60

- Sistemi di termoregolazione:
 Centralizzato a zona

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:
 n.a.

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:
 RISC+ACS: Sistema di distribuzione idraulico
 Numero tratti: 2
 1) Tipo: Primaria; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Trasmittanza: 2.13 W/mK; Lunghezza: 2.000 m.
 2) Tipo: Utenza; Tratto di: MANDATA e RITORNO; Trasmittanza: 2.13 W/mK; Lunghezza: 50.000 m.

- Sistemi di ventilazione forzata:
 Assente

- Sistemi di accumulo termico:
 Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:
 Sistema di distribuzione idraulico combinato
 Descrizione del metodo di calcolo
 UNI/TS 11300-2: Prospetto 34
 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO
 Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza

installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]: 0.00

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: NO

Impianto:	<i>RISC+ACS</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale combinato con ACS
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<p>Caldaia/Generatore di aria calda Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 24.10 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 96.20% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 95.30%</p>

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

n.a.

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Zona Termica:	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
	Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Solo di zona	
Caratteristiche della regolazione	On off	

Numero di apparecchi: 1.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 24.00

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

Impianto centralizzato non presente.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 6

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

Zona Termica:	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale	Radiatori su parete esterna isolata	
Potenza nominale	10.665	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

g) Sistemi di trattamento dell'acqua

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

come da norma applicabile al periodo della costruzione

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati al Progetto.

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianti non presenti.

5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

5.4 Impianti di illuminazione

Impianti a norma di legge.

5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

Tipo involucro	Descrizione	Caratteristiche del materiale isolante			U ante operam [W/m ² K]	U post operam [W/m ² K]	Yie [W/m ² K]
		Inserimento	Spessore [cm]	Tipo			
Parete verticale esterna	SP-Muratura mattoni e sassi - 640__insufflaggio	centrale	15.0	Fiocchi a base di cellulosa - densità di posa 30-65 kg/m ³		0.2018	0.0019
Parete verticale su ambiente non riscaldato	SP-Muratura mattoni e sassi - 640__insufflaggio	centrale	15.0	Fiocchi a base di cellulosa - densità di posa 30-65 kg/m ³		0.1982	0.0012
Parete verticale esterna	SP-Muratura in mattoni pieni__insufflaggio	centrale	15.0	Fiocchi a base di cellulosa - densità di posa 30-65 kg/m ³		0.2205	0.0426

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m²K;
- verifica termoigrometrica.

Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:		<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		5.36	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m ³ /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m ³ /h
	portata estratta	-	m ³ /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso		-	-

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

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

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente			
H' _T	0.29	W/m ² K	H' _T < H' _{T,lim}
H' _{T,lim}	0.65	W/m ² K	VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
η _H	0.36		η _H > η _{H,lim}
η _{H,limite}	0.73		NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
η _W	0.59		η _W > η _{W,lim}
η _{W,lim}	0.57		NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
η _C	0.00		η _C > η _{C,lim}
η _{C,lim}	0.00		NON RICHiesto

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

Nessun impianto solare termico.

d) Impianti fotovoltaici

Nessun impianto fotovoltaico.

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	73 ' 975.91	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP _{gl,ren})	9.26	kWh/m ² anno
Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	0.00	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP _{gl,tot})	1 ' 198.16	kWh/m ² anno

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

Schede in allegato.

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

Nessuna deroga prevista

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi (si faccia riferimento agli elaborati grafici allegato al Progetto Esecutivo
- N. 1 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 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Architetto Pier Gianni Broglia, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino al n. 4279, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Salerno Canavese, lì agosto 2023



Comune di SALERANO CANAVESE
Provincia di TORINO

**FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE**

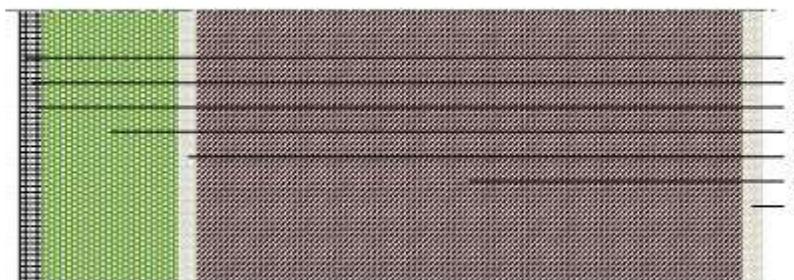
OGGETTO: LAVORI DI EFFICIENTAMENTO ENERGETICO EDIFICIO COMUNALE SITO
IN PIAZZA VITTORIO VENETO N.2

COMMITTENTE: Comune di Salerano C.se

Titolo: SP-Muratura mattoni e sassi - 640__insufflaggio
Descrizione: Muratura in mattoni e sassi da 64 cm (2-60-2) - MCO01 di UNI/TR 11552

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1'000	0.0595
2	Carta Kraft	0	0.1600	1'600.0000	0.04	barriera	1'340	0.0006
3	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1'000	0.0595
4	La Cellulosa	150	0.0380	0.2533	9.75	2.0000	1'900	3.9474
5	Intonaco interno	20	0.7000	35.0000	28.00	10.7222	1'000	0.0286
6	Mattoni e sassi - densità 1500	600	0.9000	1.5000	900.00	100.0000	1'000	0.6667
7	Intonaco esterno - cp 1000	20	0.9000	45.0000	36.00	22.7059	1'000	0.0222
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 815 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2018 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.9544 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 960.29 [kg/m²]

Capacità termica areica = 25.385[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.00[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.01[-]

Sfasamento = 0.57[h]

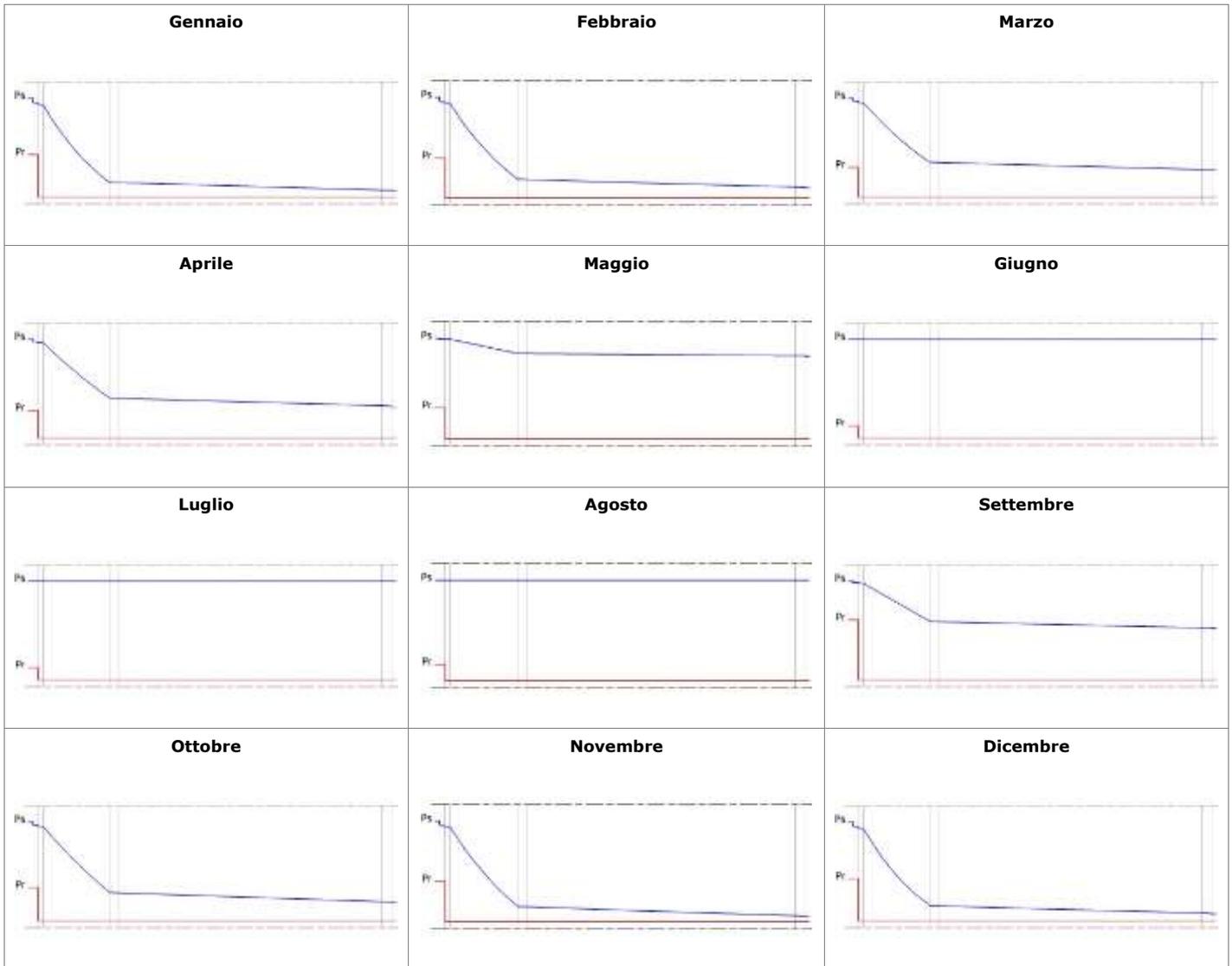
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E4(1)												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	20.9	22.4	21.5	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'470.4	2'707.5	2'562.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'320.4	1'283.0	1'149.8	1'355.4	1'615.2	1'758.9	2'011.7	2'045.2	1'918.4	1'579.8	1'441.9	1'304.0
Umidità relativa [%]	56.5	54.9	49.2	58.0	78.3	71.2	74.3	79.8	93.0	67.6	61.7	55.8
Pressione min accett. [Pa]	1'650.5	1'603.7	1'437.2	1'694.3	2'019.0	2'198.6	2'514.6	2'556.5	2'398.0	1'974.7	1'802.4	1'630.0
Fattore di temperatura	0.702	0.648	0.348	0.354	0.609	0.000	0.000	0.000	2.718	0.658	0.711	0.695
FACCIA ESTERNA - Esterno SUD												
Temperatura [°C]	1.5	3.1	8.3	12.1	17.1	20.9	22.4	21.5	16.6	12.1	5.7	1.3
Pressione saturazione [Pa]	680.4	762.8	1'094.3	1'411.1	1'949.0	2'470.4	2'707.5	2'562.9	1'888.1	1'411.1	915.4	670.7
Pressione relativa [Pa]	562.7	582.0	633.6	975.1	1'413.0	1'660.1	1'911.5	1'945.3	1'697.4	1'199.4	834.8	539.9
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Carta Kraft	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	La Cellulosa	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Mattoni e sassi - densità 1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

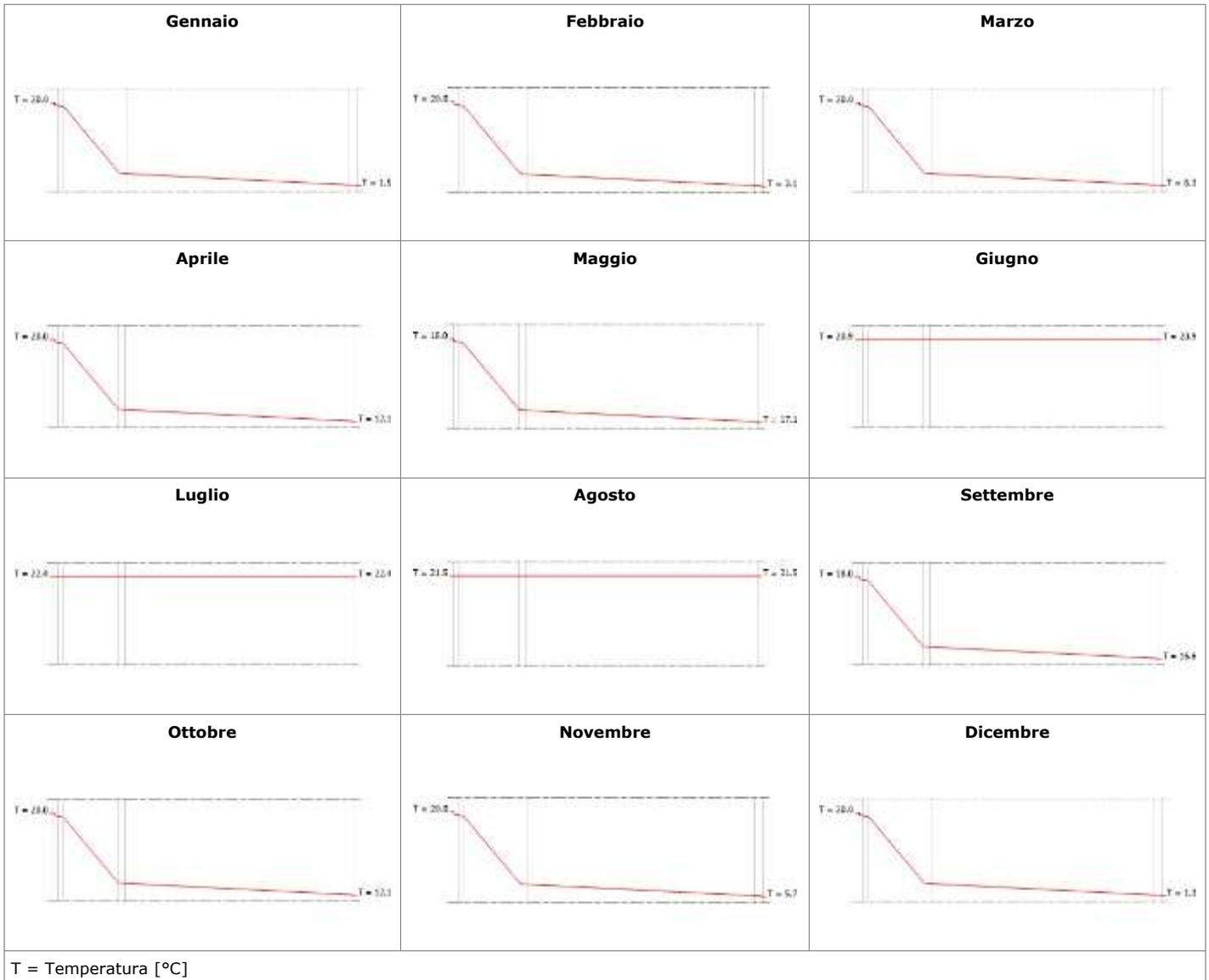
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9495, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7106, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1577 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

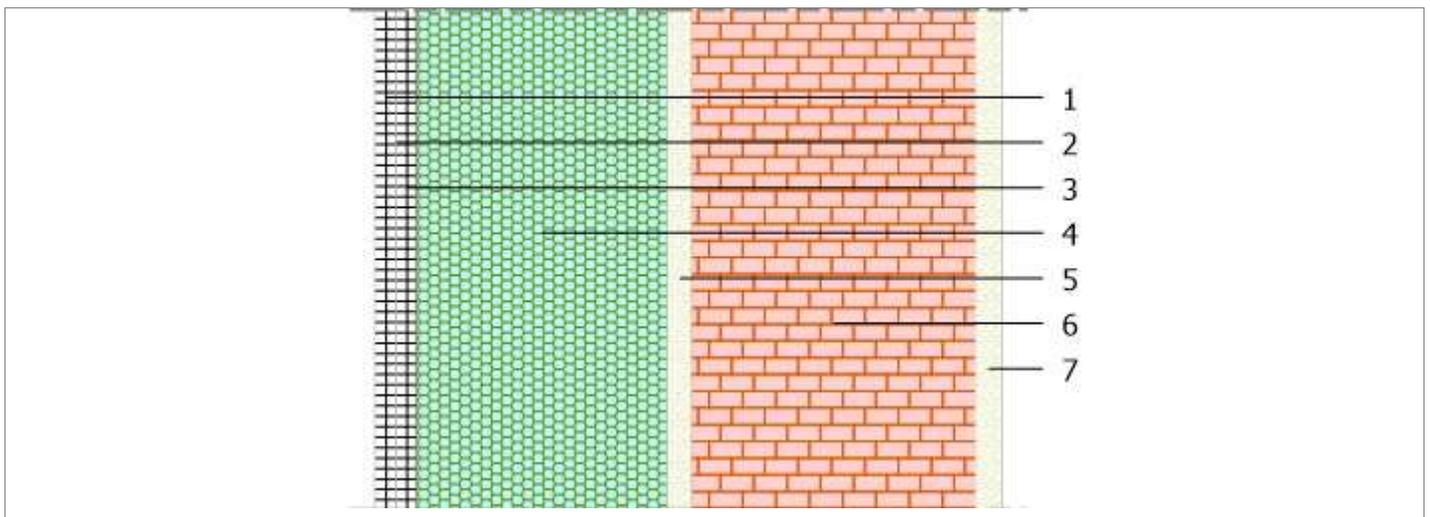
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: SP-Muratura in mattoni pieni_insufflaggio
Descrizione: Muratura in mattoni pieni da 20 cm

STRATIGRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1'000	0.0595
2	Carta Kraft	0	0.1600	1'600.0000	0.04	barriera	1'340	0.0006
3	Cartongesso in lastre	13	0.2100	16.8000	11.25	8.3913	1'000	0.0595
4	La Cellulosa	150	0.0380	0.2533	9.75	2.0000	1'900	3.9474
5	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
6	Mattoni laterizio pieni - densità 2000	170	0.6650	3.9118	340.00	10.7222	840	0.2556
7	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 375 [mm]
 Trasmissanza termica globale = 0.2205 [W/m²K]
 Resistenza termica globale = 4.5354 [m²K/W]
 Massa superficiale globale = 393.29 [kg/m²]
 Capacità termica areica = 25.594[kJ/m²K]
 Trasmissanza termica periodica = 0.04[W/m²K]
 Fattore di attenuazione = 0.19[-]
 Sfasamento = 12.66[h]

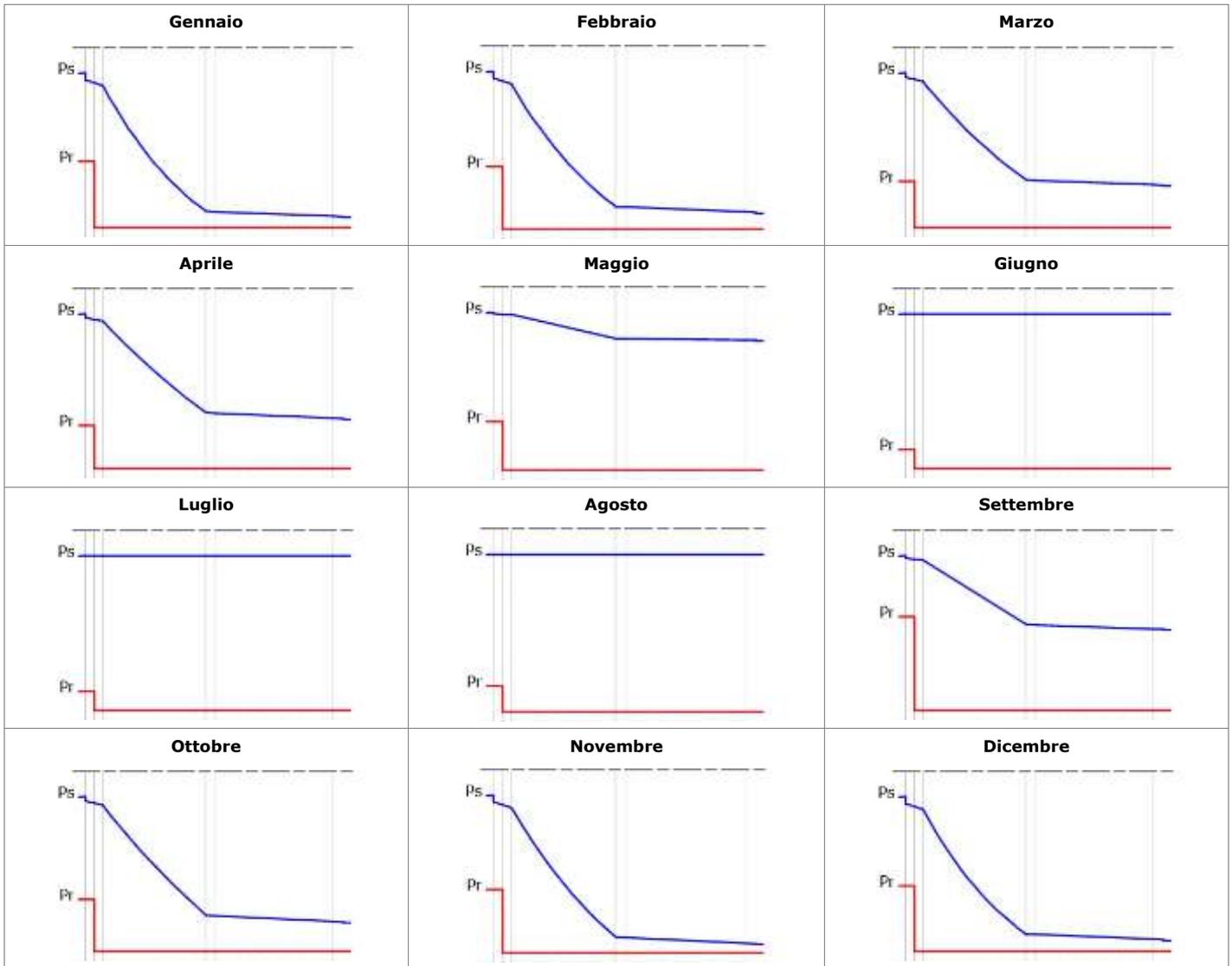
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E4(1)												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	20.9	22.4	21.5	18.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'470.4	2'707.5	2'562.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'320.4	1'283.0	1'149.8	1'355.4	1'615.2	1'758.9	2'011.7	2'045.2	1'918.4	1'579.8	1'441.9	1'304.0
Umidità relativa [%]	56.5	54.9	49.2	58.0	78.3	71.2	74.3	79.8	93.0	67.6	61.7	55.8
Pressione min accett. [Pa]	1'650.5	1'603.7	1'437.2	1'694.3	2'019.0	2'198.6	2'514.6	2'556.5	2'398.0	1'974.7	1'802.4	1'630.0
Fattore di temperatura	0.702	0.648	0.348	0.354	0.609	0.000	0.000	0.000	2.718	0.658	0.711	0.695
FACCIA ESTERNA - Esterno SUD												
Temperatura [°C]	1.5	3.1	8.3	12.1	17.1	20.9	22.4	21.5	16.6	12.1	5.7	1.3
Pressione saturazione [Pa]	680.4	762.8	1'094.3	1'411.1	1'949.0	2'470.4	2'707.5	2'562.9	1'888.1	1'411.1	915.4	670.7
Pressione relativa [Pa]	562.7	582.0	633.6	975.1	1'413.0	1'660.1	1'911.5	1'945.3	1'697.4	1'199.4	834.8	539.9
Umidità relativa [%]	82.7	76.3	57.9	69.1	72.5	67.2	70.6	75.9	89.9	85.0	91.2	80.5

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m²]	Condensa evaporata [kg/m²]	Condensa accumulata [kg/m²]	Massima condensa ammissibile [kg/m²]
1	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	Carta Kraft	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	Cartongesso in lastre	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	La Cellulosa	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
6	Mattoni laterizio pieni - densità 2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
7	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

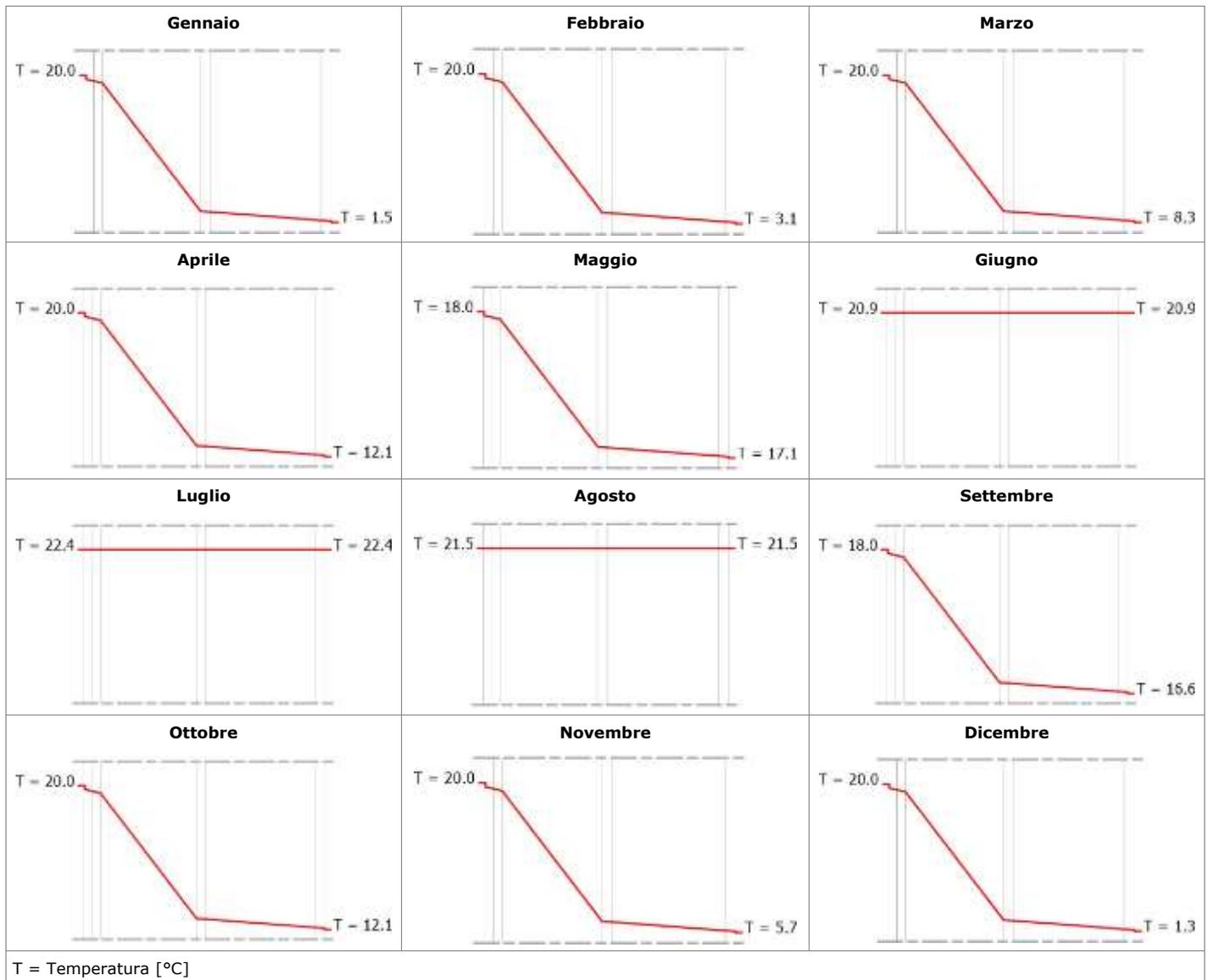
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9449, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.7106, mese critico = novembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.1577 W/m²K.

Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili



INFISSO INTERNO

Titolo	SP-pf2A_Lg - 1,4	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battente [1 Pannello] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.33 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 8.11 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.67$	TELAIO Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.16 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.03 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 2.64 \text{ m}^2$	

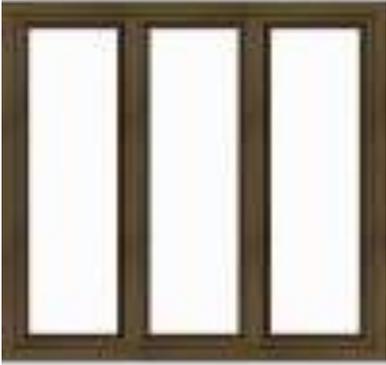
Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.50	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.71	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO

Titolo	SP-F2a_Lg - 1.4	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.02 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 7.08 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.67$	TELAIO Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 0.80 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.87 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 1.82 \text{ m}^2$	

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.44	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.71	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO

Titolo	SP-F3a_Lg - 1.4	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 3 Ante Battenti [1 Vetro]	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 1.60 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 10.52 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.67$	TELAIO Tipo telaio = Legno o metallo-legno Area - $A_f = 1.12 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 0.83 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 2.72 \text{ m}^2$	

Cassonetto		-
Parapetto		PP1
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.41	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.4000	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.71	$\text{m}^2\text{K/W}$

Descrizione: CENTRALE TERMICA

EODC serviti dalla centrale:

EODC (Edificio Oggetto di Certificazione)

FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	622.59	80'036.33	80'658.93
Raffrescamento	0.00	0.00	0.00
Acqua calda sanitaria	2.85	233.30	236.15
Ventilazione meccanica	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
RISC+ACS	combinato (RSC + ACS)	Acqua

Generatori			
RISC+ACS			
	Tipo combustibile	Efficienza media	Potenza nominale
RIELLO - Benefit 20 KIS 80-60	Metano [Sm ³]	96.20	24.10 [kW]

Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	16'212	13'422	10'294	3'751	0	0	0	0	0	4'678	12'377	16'551	77'284
QGNOut_d	16'212	13'422	10'294	3'751	0	0	0	0	0	4'678	12'377	16'551	77'284
QIGN	-694	-588	-508	-208	0	0	0	0	0	-249	-566	-705	-3'519
QGNin	15'518	12'834	9'786	3'543	0	0	0	0	0	4'429	11'810	15'846	73'765
EtaGN	1.04	1.05	1.05	1.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.06	1.05	1.04	1.05
QxGN	247	214	204	90	0	0	0	0	0	105	215	249	1'325
CMB	1'642	1'358	1'036	375	0	0	0	0	0	469	1'250	1'677	7'806

Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	13	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	13	152
QGNOut_d	13	12	13	12	13	12	13	13	12	13	12	13	152
QIGN	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	59
QGNin	18	16	18	17	18	17	18	18	17	18	17	18	211
EtaGN	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72	0.72
QxGN	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	6
CMB	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	22

Legenda	
<i>Fabbisogni</i>	QGNout: Energia termica richiesta al generatore - QGNOut_d: Energia termica richiesta al generatore (delivered)
<i>Perdite</i>	QIGN: Perdite totali di generazione
<i>Efficienze medie</i>	EtaGN: Rendimento di generazione
<i>Consumi</i>	QGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QxGN: Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - CMB: Fabbisogno di combustibile