

GRUPPO DI LAVORO:

geom. Giuliano Bastasini
per. ind. Giuseppe Carlassare
ing. Federica Ceresa
per. ind. Paolo Crovini
ing. Elisa Degiovanni
ing. jr. Roberto Degiovanni
geom. Laura Del Bono
ing. Vincenzo Facchino
geom. Roberto Gallarotti
ing. Daniela Gatto
arch. Andrea Mambriani
per. ind. Paolo Mazzina
geom. Roberto Mellini
per. ind. Paolo Robuschi
ing. Renato Maria Saviano
geom. Pier Paolo Taddei
geom. Michele Tagliavini
geom. Roberta Tagliavini

DIPARTIMENTO TECNICO E DELLE TECNOLOGIE
SERVIZIO ATTIVITA' TECNICHE

Via Spalato n°2 - 43125 Parma - Tel. 0521/393400 - Fax 0521/286311 - Pec. serv_attivita_tecniche@pec.ausl.pr.it

DISTRETTO DI PARMA
AREA DI VIA XXIV MAGGIO - PARMA

REALIZZAZIONE CASA DELLA SALUTE
"LUBIANA-SAN LAZZARO", CENTRO DIALISI
TERRITORIALE E POLO TERRITORIALE
COMUNALE

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI MECCANICI

RELAZIONE CALCOLO EX LX/91

N. ELABORATO

BL-10

SCALA

IL DIRETTORE GENERALE
dr.ssa ELENA SACCENTI

IL DIRETTORE DEL DISTRETTO
dr.ssa GIUSEPPINA CIOTTI

IL DIRETTORE DEL S.A.T.
ing. RENATO MARIA SAVIANO

IL RESP. UNICO DEL PROCEDIMENTO
geom. ROBERTA TAGLIAVINI

IL PROGETTISTA
ing. TERESA ODDI

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA
ing. ELISA DEGIOVANNI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	EMISSIONE	18.07.2016	ing. Oddi	per.ind. Robuschi	ing. Saviano
1	A GGIORNAMENTO	12.10.2016	ing. Oddi	per.ind. Robuschi	ing. Saviano
2					
3					
FILE:	Distretto Parma\Progetto via XXIV Maggio.dwg				PLOT 1:10

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI
ESISTENTI**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

☒	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	☐ Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio ☐ RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³ ☐ realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente ☐ realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	☐ connesso funzionalmente al volume pre-esistente ☐ costituisce una nuova unità immobiliare ☐ servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti ☐ dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Casa della Salute.

Il calcolo è stato eseguito con il software Namirial Termo 4.0 certificato UNI/TS 11300:2016, in conformità al DM 26/06/2015 e al D.G.R. Regione Emilia Romagna n.967/2015.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Ubicazione: Via XXIV Maggio, Parma, 43123 Comune Parma Provincia PR

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

n. nessuno del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: 1 Categoria E.3-Edificio adibito ad ospedale, clinica o casa di cura ed assimilabili

(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

☒ Committente/i: Azienda USL di Parma

☐ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Progettista/i degli impianti energetici:

☐ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Direttore/i degli impianti energetici:

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare

☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento

☒ Dati relativi agli impianti termici

☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☒ Altro: Nessuno.

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

☐ SI'

☒ NO

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2502	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,0	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	31,0	°C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	invernale	estiva*	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	3.525,93	3.525,93	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	2.064,74	2.064,74	m ²
Rapporto S/V	0,59		
Superficie utile energetica dell'edificio	605,31	605,31	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	65,0	40,0	%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

I volumi sono stati determinati al lordo delle murature perimetrali come base per altezza comprendendo anche il volume del controsoffitto.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	☐ SI ☒ NO	se SI compilare la sezione 7
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	☒ SI ☐ NO	se SI compilare le sezioni 8 e 11.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	☒ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	☒ SI ☐ NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	☐ SI ☒ NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	☒ SI ☐ NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	☒ SI ☐ NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	☒ SI ☐ NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	☒ SI ☐ NO	se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m²K)	Valore limite (W/m²K)	
H'T	0,28	0,55	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m²K) valore limite	Verifica (barrare)
1	Parete Portante Interna	0,19	0,80	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	Copertura doppia curvatura	0,65	0,30	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**
2	Copertura piana	0,65	0,65	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**

* N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) ☒ SI ☐ NO*
Vedi relazione tecnica architettonica.

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

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

Il sistema si ritiene nel complesso adeguato. Sono stati installati sistemi a tapparelle in PVC esternamente mentre internamente veneziane bianche.

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare g_{gl} per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) relativo al solo vetro	Verifica (barrare)
1	1,20*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	0,60*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	1,20*2,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,003	0,040	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m²K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m²K)	Verifica (barrare)
1	Parete Portante Esterna	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Copertura doppia curvatura	0,16	0,18	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
3	Copertura piana	0,15	0,18	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
4	Parete Portante Esterna R90	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barre)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m ²]	23,09	23,85	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	η_H	[-]	0,8585	0,8200	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	η_w	[-]	0,9846	0,7000	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m ²]	24,03	25,86	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	η_C	[-]	0,9325	0,9020	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$)	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	[kWh/m ²]	178,07	208,60	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

[X] NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

[] E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

☐ è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Descrizione opere edili ed impiantistiche

--

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

8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☒ SI
☐ NO

Tipo di contabilizzazione:

☒ metodo diretto
☐ metodo indiretto

☒ l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

☐ sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

In relazione.

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

** Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Controllo climatico per singolo ambiente.

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

L'impianto è composto da una centrale termica di tri-generazione autonoma, dedicata alla singola struttura, dalla rete di distribuzione e dai corpi scaldanti e raffrescanti terminali. Si tratta di un sistema VRV, con unità esterne a motore endotermico. Per ulteriori dettagli si fa riferimento alla relazione tecnica impianti meccanici (A-IM).

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

☒ edifici di nuova costruzione

☐ edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

☐ edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

* Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	12.073,25	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	13.653,28	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	88,43	%	

* N.A. (non applicabile)

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	23.854,22	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	45.532,53	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	52,39	%	

* N.A. (non applicabile)

☒ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☐ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

☐ i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 11 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

☐ i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla successiva sezione 10.1 della presente relazione tecnica.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
GHP	gas	5,27	5,27	1,15	☒ SI ☐ NO	23.363

* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

☐ l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☐ SI ☒ NO
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	15,00	kW	
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	15,52	kW	

* N.A. (non applicabile)

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Allegato 2 sezione B.7.3)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	Verifica (barrare) ☒ NA* ☐ SI ☐ NO
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	52,39	%	38,50	%	
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	15,00	kW	15,52	kW	
Valore indice EP _{gl,tot} (kWh/m ² anno)	178,07	EP _{gl,tot}	206,86	EP _{gl,tot,limite}	

* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo della trasmittanza e dei valori termofisici

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisiti All.2 Sez.A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Parete Portante Esterna	1,30	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Parete Portante Esterna R90	0,18	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Copertura doppia curvatura	0,25	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Copertura piana	0,26	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Solaio Controtterra	0,23	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m ² K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	1,20*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	1,20*2,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	0,60*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di riferimento
1	1,20*1,60	0,06	0,35
2	0,60*1,60	0,06	0,35
3	1,20*2,60	0,06	0,35

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica (barrare)
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,91	0,96	1,00	0,81	0,81	0,70	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione aeraulica	0,91	0,96	1,00	0,83	0,83	---	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione mista	0,91	0,96	1,00	0,82	0,82	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica (barrare)
	H	C	W	En.elettrica in situ	H	C	W	En.elettrica in situ	
GHP	3,74	0,99	9,87	---	1,15	1,10	1,05	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

In relazione tecnica.

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Nessun ventilatore presente

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Trigenerazione

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ climatizzazione invernale
☒ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
☐ sola produzione di acqua calda sanitaria
☒ climatizzazione estiva
☐ ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

Trigenerazione

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto:

Trigenerazione

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
In relazione tecnica.

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- ☐ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
☒ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA (compilare per ogni generatore di energia termica)

- 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

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

Nessun generatore a combustibile liquido o gassoso presente

11.2.2 Pompe di calore

GHP

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	☐ elettrica ☒ a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	☒ aria/aria ☐ aria/acqua ☐ salamoia/aria ☐ salamoia/acqua ☐ acqua/aria ☐ acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	50,00	kW
Potenza elettrica assorbita	10,25	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,88	-
Indice di efficienza energetica (EER)	1,40	-

11.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

11.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

11.2.5 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Nessun micro - cogeneratore presente

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista:

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto Autonomo.

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

Impianto Autonomo.

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolazione per singola zona.

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Controllo climatico per singolo ambiente.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zone Riscaldate - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	37800,00	160,00
2	Zone Riscaldate - Riscaldamento 2	Ventilconvettori	16000,00	80,00
3	Zone Riscaldate - Riscaldamento 3	Ventilconvettori	55000,00	440,00
4	Zone Riscaldate - Raffrescamento 1	Ventilconvettori idronici	54000,00	720,00

Descrizione sintetica dei dispositivi

18 Unità Interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,2 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,5 kW.
1 Unità Interna a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
7 Unità Interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.
2 Unità Interne a parete con capacità di raffrescamento pari a 1,5 kW e capacità di riscaldamento pari a 1,7 kW.
1 Unità Interna a parete con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
2 Unità Interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,2 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,5 kW.
3 Unità Interne a cassetta con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Nessuno

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Presenza di dolcificatore. Vd. Relazione Tecnica.

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Per la linea frigorifera si prevede un isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, idoneo per tubazioni frigorifere di vari diametri, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, sp. 13mm.

Per la rete idrica si prevede un isolamento con guaina in elastomero espanso a celle chiuse classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45°C e +105°C coefficiente di conduttività pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo >7,00 di vari diametri e spessori a norma di legge.

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

In relazione tecnica.

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

Generatore fotovoltaico

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	altro
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	30° SUD

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Nessun impianto solare termico presente

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principali degli impianti di sollevamento

Nessuno.

☐ gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dall'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ i motori sono muniti di variatore di velocità
(riportare in allegato le certificazioni)

11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$):	93490	kWh/anno
Energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$):	50893	kWh/anno
Energia esportata ($E_{P,exp}$):	0	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	42229	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$):	107787	kWh/anno

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

La sottoscritta Ing. Teresa Oddi iscritta al numero 1650 del Ordine degli Ingegneri della provincia di Piacenza essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
///
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: /// n. accreditamento:
///

Data

12/10/2016

Timbro e Firma (del progettista)

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	☒ SI' ☐ NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	☒ SI' ☐ NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	☒ SI' ☐ NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	☐ SI' ☒ NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☐ SI' ☒ NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	☐ SI' ☒ NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	☐ SI' ☒ NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	☒ SI' ☐ NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	☒ SI' ☐ NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	☒ SI' ☐ NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	☒ SI' ☐ NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	☐ SI' ☒ NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	☒ SI' ☐ NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	☐ SI' ☒ NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	☐ SI' ☒ NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	☒ SI' ☐ NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	☒ SI' ☐ NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	☒ SI' ☐ NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	☒ SI' ☐ NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	☒ SI' ☐ NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☒ SI' ☐ NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	☒ SI' ☐ NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambi termico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambi termico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici				5
	D.3	Integrazione FER				6
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

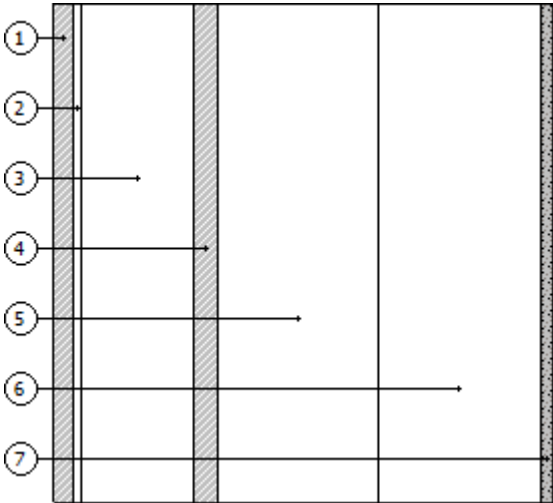
Parete Portante Esterna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,3	0,250		900	19	0,05
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,1					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,57

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	1,30
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,10
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	13,28

Massa superficiale: 74,86 kg/m²



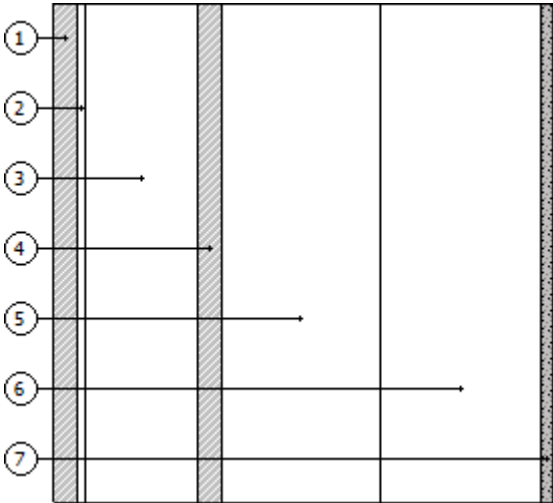
Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Materassino il lana di Roccia	7,0	0,040		55	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,3					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,58

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m²K]	0,18
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,44
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	15,49

Massa superficiale: 78,86 kg/m²



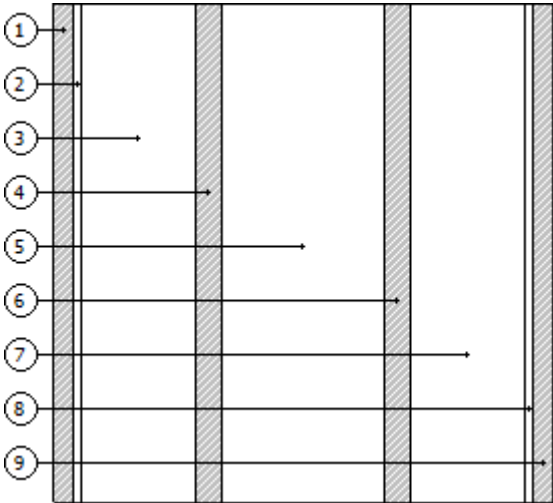
Parete Portante Interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,3	0,250		900	19	0,05
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
7	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
8	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
9	Cartongesso	1,3	0,250		900	19	0,05
Spessore totale		30,5					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,13
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,19	Resistenza termica totale	5,21

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	0,19
Valore limite [W/m²K]	0,80
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	11,06
Smorzamento	0,09
Capacità termica [kJ/m²K]	13,23

Massa superficiale: 98,71 kg/m²



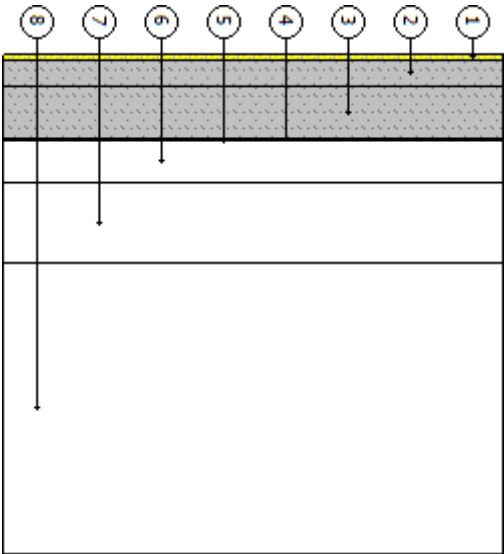
Solaio Controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,0	1,470		1.700	28	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	5,0	1,060		1.700	2	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	10,0	0,580		900	2	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230		1.100	0	0,00
5	Doppio telo in PVC	0,2	0,140		1.200	0	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	8,0	0,024		35	10	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	15,0	2,300		2.300	1	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	55,0	1,200		1.700	39	0,46
Spessore totale		94,3					

		Resistenza superficiale interna	0,17
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,23	Resistenza termica totale	4,31

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	0,23
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,00
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	25,54
Smorzamento	0,00
Capacità termica [kJ/m²K]	60,80

Massa superficiale: 1.478,30 kg/m²



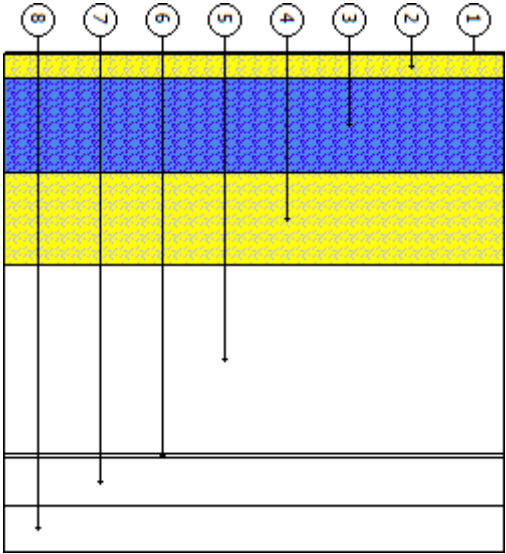
Copertura doppia curvatura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Acciaio	0,1	50,000		7.800	0	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	1,0	0,035		37	4	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	4,0		6,123	1	193	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	4,0	0,034		95	193	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	8,0	0,036		110	193	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	0,2	0,170		1.390	0	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,0	0,130		650	4	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120		450	1	0,17
Spessore totale		21,3					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,25	Resistenza termica totale	3,93

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,25
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,16
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	5,56
Smorzamento	0,63
Capacità termica [kJ/m²K]	33,18

Massa superficiale: 45,60 kg/m²



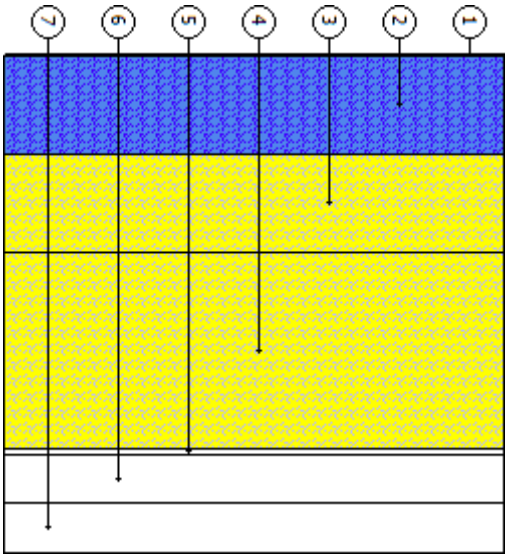
Copertura piana

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Acciaio	0,1	50,000		7.800	0	0,00
2	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	4,0		6,123	1	193	0,16
3	Polistirene espanso estruso	4,0	0,036		150	11	1,11
4	Polistirene espanso estruso	8,0	0,036		150	11	2,22
5	Policloruro di vinile (PVC)	0,2	0,170		1.390	0	0,01
6	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,0	0,130		650	4	0,15
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120		450	1	0,17
Spessore totale		20,3					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,26	Resistenza termica totale	3,87

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,26
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,15
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	6,93
Smorzamento	0,58
Capacità termica [kJ/m²K]	33,51

Massa superficiale: 50,63 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A_g m ²	A_f m ²	l_g m	U_g W/m ² K	U_f W/m ² K	ψ W/mK	U_w W/m ² K	U_{ws} W/m ² K	U_{lim} W/m ² K	Classe perm.
1,20*1,60	1,27	0,65	7,52	1,00	---	---	1,30	1,25	---	0
1,20*2,60	2,15	0,97	11,52	1,00	---	---	1,30	1,30	---	0
0,60*1,60	0,63	0,33	3,76	1,00	---	---	1,30	1,25	---	0

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [W/m ² K]	$g_{gl+sh,lim}$ [W/m ² K]
1,20*1,60	Verticale	0,06	0,35
1,20*2,60	Verticale	0,06	0,35
0,60*1,60	Verticale	0,06	0,35

Legenda

- A_g Area del vetro
- A_f Area del telaio
- l_g Perimetro della superficie vetrata
- U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
- U_f Trasmittanza termica del telaio
- ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- U_w Trasmittanza termica totale del serramento
- U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- U_{lim} Trasmittanza limite
- g_{gl+sh} Fattore di trasmissione solare totale
- $g_{gl+sh,lim}$ Fattore di trasmissione solare totale limite

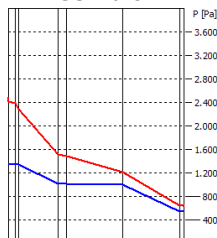
C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Parete Portante Esterna

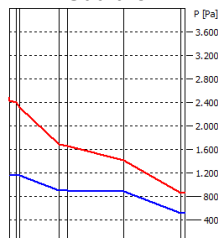
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	10	1,3	0,05
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso	10	1,5	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,1

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,5	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,6	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,7	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,8	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,9	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,7	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,6	14,9	0,6651	0,0000	0,0000

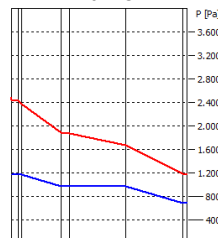
Gennaio



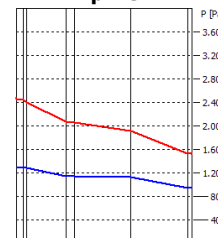
Febbraio



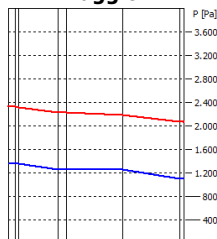
Marzo



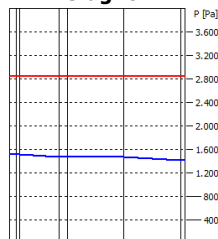
Aprile



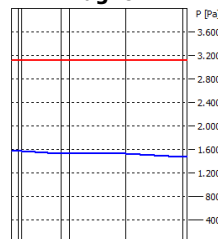
Maggio



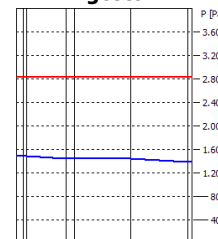
Giugno



Luglio



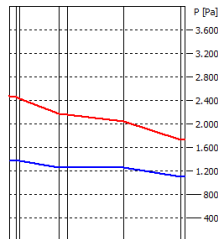
Agosto



Settembre



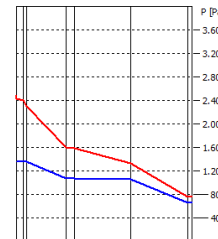
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9767

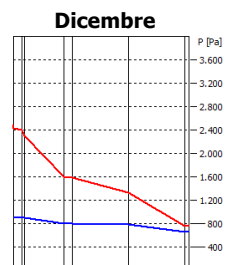
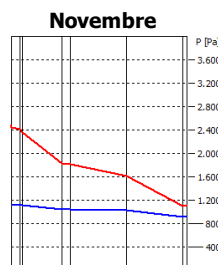
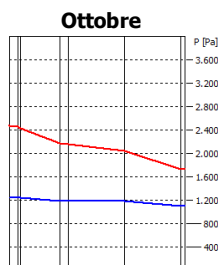
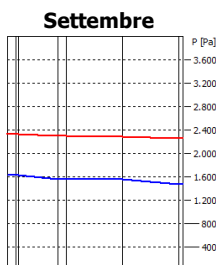
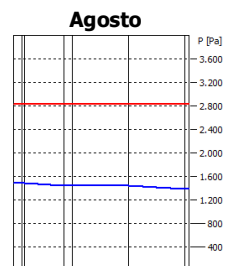
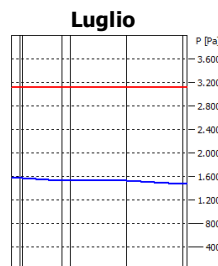
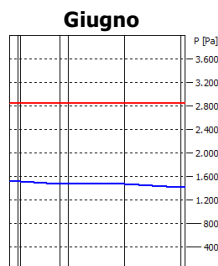
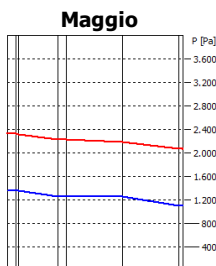
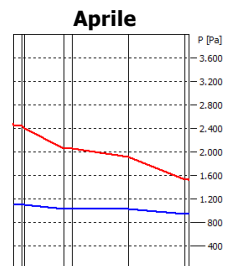
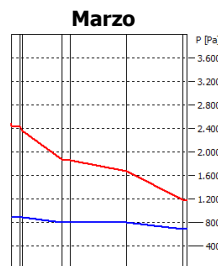
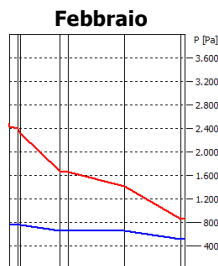
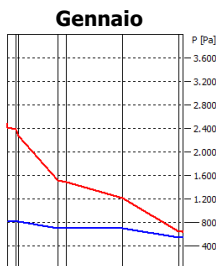
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	10	1,5	0,06
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Materassino il lana di Roccia	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso	10	1,5	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,3

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	814	0,5	548	20,5	7,2	0,3282	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	750	4,7	520	20,6	6,0	0,0825	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	882	9,3	691	20,7	8,4	0,0000	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.096	13,2	938	20,8	11,6	0,0000	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.240	15,2	1.099	20,9	13,5	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.118	8,3	919	20,7	12,0	0,2881	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	896	2,9	651	20,6	8,6	0,3176	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9767

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

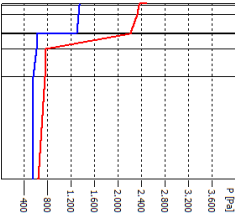
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Solaio Controterra

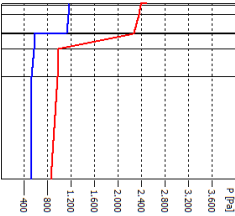
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	1,0	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	100	5,0	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	100	10,0	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,1	0,00
5	Doppio telo in PVC	100.000	0,2	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	20	8,0	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	15,0	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	5	55,0	0,46
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			94,3	4,31

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,2	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,4	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,5	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,7	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,8	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,5	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,3	14,9	0,6651	0,0000	0,0000

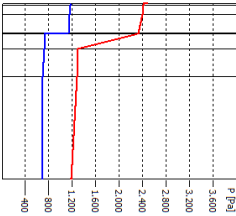
Gennaio



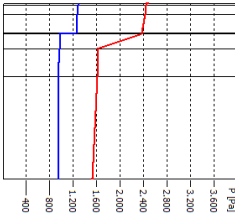
Febbraio



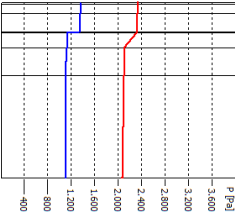
Marzo



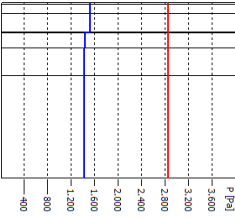
Aprile



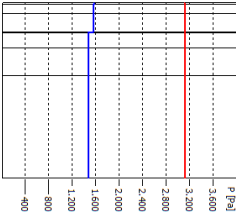
Maggio



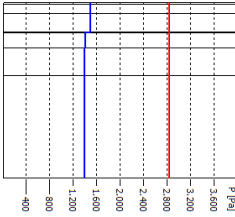
Giugno



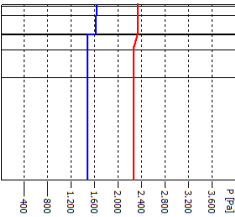
Luglio



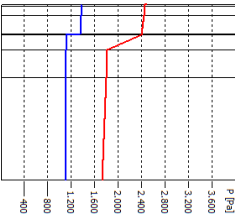
Agosto



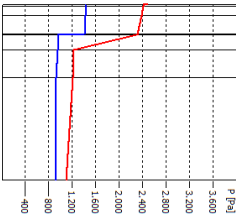
Settembre



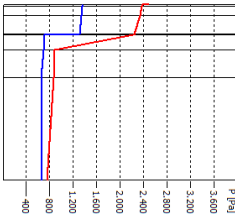
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9606

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

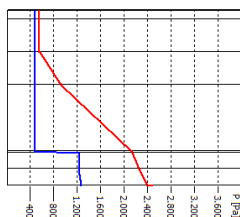
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura doppia curvatura

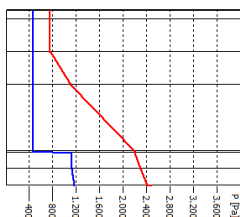
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Acciaio	1.000.000	0,1	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	50	1,0	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	1	4,0	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	1	4,0	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	1	8,0	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,2	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	50	2,0	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,17
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				21,3
				3,93

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.277	-1,5	467	20,4	14,0	0,6881	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.166	2,7	452	20,5	12,6	0,5404	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.154	7,3	603	20,7	12,4	0,3749	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.235	11,2	822	20,8	13,5	0,2314	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.072	16,0	972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,2	1.354	21,2	1.254	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,7	1.400	22,7	1.300	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,1	1.331	21,1	1.231	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.392	17,4	1.292	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.307	13,2	965	20,8	14,3	0,1464	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.388	6,3	801	20,6	15,3	0,6104	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.342	0,9	564	20,5	14,8	0,6893	0,0000	0,0000

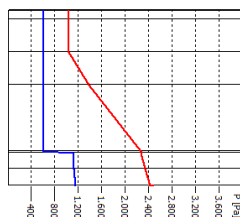
Gennaio



Febbraio



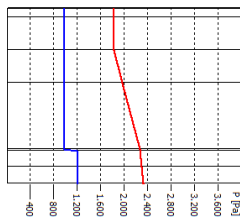
Marzo



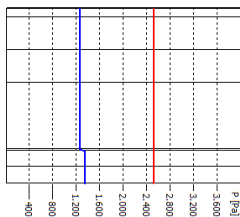
Aprile



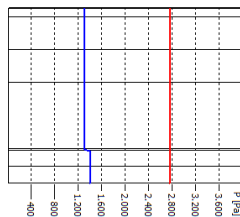
Maggio



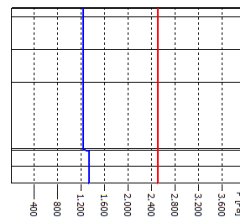
Giugno



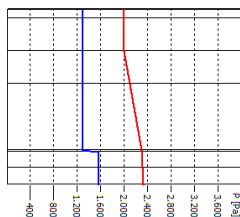
Luglio



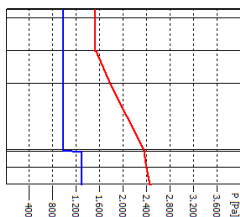
Agosto



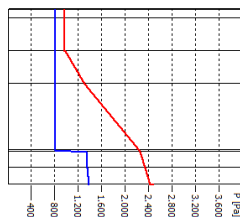
Settembre



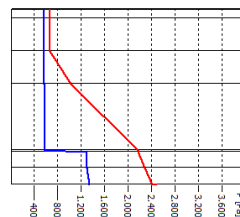
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9746

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

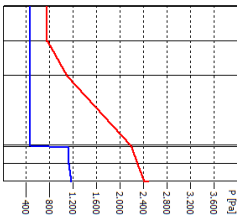
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura piana

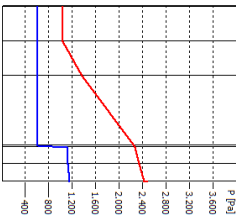
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Acciaio	1.000.000	0,1	0,00
2	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	1	4,0	0,16
3	Polistirene espanso estruso	17	4,0	1,11
4	Polistirene espanso estruso	17	8,0	2,22
5	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,2	0,01
6	Tavole a fibre orientate (OSB)	50	2,0	0,15
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,17
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			20,3	3,87

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.277	-1,5	467	20,4	14,0	0,6881	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.166	2,7	452	20,5	12,6	0,5404	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.154	7,3	603	20,6	12,4	0,3749	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.235	11,2	822	20,7	13,5	0,2314	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.072	16,0	972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,2	1.354	21,2	1.254	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,7	1.400	22,7	1.300	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,1	1.331	21,1	1.231	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.392	17,4	1.292	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.307	13,2	965	20,8	14,3	0,1464	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.388	6,3	801	20,6	15,3	0,6104	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.342	0,9	564	20,5	14,8	0,6893	0,0000	0,0000

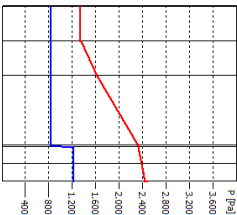
Gennaio



Febbraio

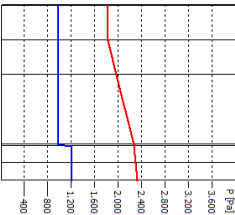


Marzo

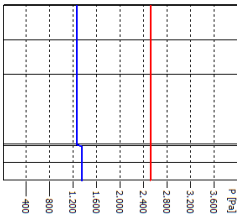


Aprile

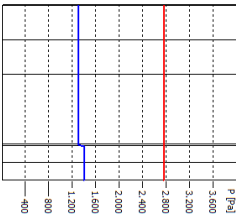
Maggio



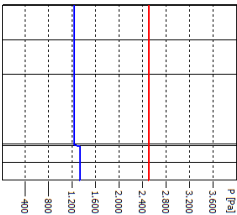
Giugno



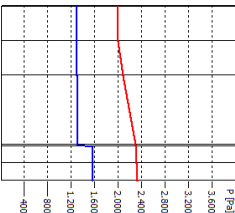
Luglio



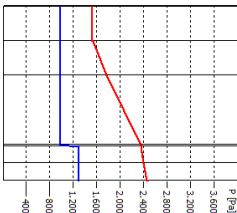
Agosto



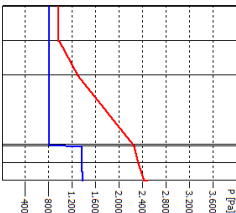
Settembre



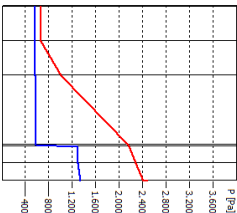
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9741

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI
ESISTENTI**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

☒	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	☐ Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio ☐ RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³ ☐ realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente ☐ realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	☐ connesso funzionalmente al volume pre-esistente ☐ costituisce una nuova unità immobiliare ☐ servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti ☐ dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Centro Dialisi Territoriale .

Il calcolo è stato eseguito con il software Namirial Termo 4.0 certificato UNI/TS 11300:2016, in conformità al DM 26/06/2015 e al D.G.R. Regione Emilia Romagna n.967/2015.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Ubicazione: Via XXIV Maggio, Parma, 43123 Comune Parma Provincia PR

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

n. Nessuno del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: 1 Categoria E.3-Edificio adibito ad ospedale, clinica o casa di cura ed assimilabili

(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

☒ Committente/i: Azienda USL di Parma

☐ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Progettista/i degli impianti energetici:

☐ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Direttore/i degli impianti energetici:

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare

☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento

☒ Dati relativi agli impianti termici

☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

☐ SI'

☒ NO

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2502	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,0	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	31,0	°C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	invernale	estiva*	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	3.821,42	3.821,42	m³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	1.955,77	1.955,77	m²
Rapporto S/V	0,51		
Superficie utile energetica dell'edificio	614,23	614,23	m²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	65,0	40,0	%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

I volumi sono stati determinati al lordo delle murature perimetrali come base lorda per altezza lorda, comprendendo anche la volumetria del controsoffitto.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	☐ SI ☒ NO	se SI compilare la sezione 7
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	☒ SI ☐ NO	se SI compilare le sezioni 8 e 11.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	☒ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	☒ SI ☐ NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	☐ SI ☒ NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	☒ SI ☐ NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	☒ SI ☐ NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	☒ SI ☐ NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	☒ SI ☐ NO	se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m²K)	Valore limite (W/m²K)	
H'T	0,28	0,55	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Nessuna parete di separazione presente

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	Copertura	0,65	0,30	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**

* N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) ☒ SI ☐ NO*
Descrizione: Vedi relazione tecnica architettonica.

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

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

Il sistema si ritiene nel complesso adeguato. Sono stati installati sistemi a tapparelle in PVC esternamente mentre internamente veneziane bianche.

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare g_{gl} per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) relativo al solo vetro	Verifica (barrare)
1	0,60*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	1,20*2,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	1,20*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
4	1,80*2,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,004	0,040	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m²K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m²K)	Verifica (barrare)
1	Parete Portante Esterna	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Copertura	0,16	0,18	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
3	Parete Portante Esterna R90	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barre)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m²]	140,20	142,42	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	η_H	[-]	0,8656	0,8200	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	η_w	[-]	0,8816	0,7000	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m²]	9,90	11,89	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	η_C	[-]	0,9065	0,9020	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$)	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	[kWh/m²]	341,66	381,47	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

[X] NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

[] E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

☐ è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Descrizione opere edili ed impiantistiche

--

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

8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☒ SI
☐ NO

Tipo di contabilizzazione:

☒ metodo diretto
☐ metodo indiretto

☒ l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

☐ sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

In relazione.

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

** Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Controllo climatico per singolo ambiente.

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

L'impianto è composto da una centrale termica di tri-generazione autonoma, dedicata alla singola struttura, dalla rete di distribuzione e dai corpi scaldanti e raffrescanti terminali. Si tratta di un sistema VRV, con unità esterne a motore endotermico. Per ulteriori dettagli si fa riferimento alla relazione tecnica impianti meccanici (A-IM).

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

☒ edifici di nuova costruzione

☐ edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

☐ edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

* Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	35.265,98	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	40.661,54	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	86,73	%	

* N.A. (non applicabile)

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	105.515,38	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	146.865,12	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	71,85	%	

* N.A. (non applicabile)

☒ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☐ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

☐ i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 11 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

☐ i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla successiva sezione 10.1 della presente relazione tecnica.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
GHP	gas	4,90	4,90	1,15	☒ SI ☐ NO	101.753

* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

☐ l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☐ SI ☒ NO
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	15,00	kW	
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	15,43	kW	

* N.A. (non applicabile)

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Allegato 2 sezione B.7.3)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	Verifica (barrare) ☒ NA* ☐ SI ☐ NO
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	71,85	%	38,50	%	
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	15,00	kW	15,43	kW	
Valore indice EP _{gl,tot} (kWh/m ² anno)	341,66	EP _{gl,tot}	378,80	EP _{gl,tot,limite}	

* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo della trasmittanza e dei valori termofisici

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisiti All.2 Sez.A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Parete Portante Esterna	1,41	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Parete Portante Esterna R90	0,47	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Copertura	0,25	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Solaio Controtterra	0,23	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	1,20*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	1,20*2,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	1,80*2,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
4	0,60*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di riferimento
1	0,60*1,60	0,16	0,35
2	1,20*2,60	0,00	0,35
3	1,20*1,60	0,06	0,35
4	1,80*2,60	0,06	0,35

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica (barrare)
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,97	0,95	0,93	0,81	0,81	0,70	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione aeraulica	0,97	0,95	0,93	0,83	0,83	---	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione mista	0,97	0,95	0,93	0,82	0,82	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica (barrare)
	H	C	W	En.elettrica in situ	H	C	W	En.elettrica in situ	
GHP	4,02	0,97	9,87	---	1,15	1,10	1,05	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

In relazione tecnica.

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Nessun ventilatore presente

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Trigenerazione

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ climatizzazione invernale
☒ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
☐ sola produzione di acqua calda sanitaria
☒ climatizzazione estiva
☐ ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

Trigenerazione

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto:

Trigenerazione

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
In relazione tecnica.

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- ☐ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
☒ è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA (compilare per ogni generatore di energia termica)

- 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

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

Nessun generatore a combustibile liquido o gassoso presente

11.2.2 Pompe di calore

GHP

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	☐ elettrica ☒ a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	☒ aria/aria ☐ aria/acqua ☐ salamoia/aria ☐ salamoia/acqua ☐ acqua/aria ☐ acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	50,00	kW
Potenza elettrica assorbita	10,25	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,88	-
Indice di efficienza energetica (EER)	1,40	-

11.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

11.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

11.2.5 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Nessun micro - cogeneratore presente

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista:

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto Autonomo.

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto Autonomo.

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

Impianto Autonomo

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolazione per singola zona.

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Controllo climatico per singolo ambiente.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zone Riscaldate - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	25600,00	320,00
2	Zone Riscaldate - Riscaldamento 2	Ventilconvettori	33600,00	320,00
3	Zone Riscaldate - Riscaldamento 3	Ventilconvettori	17500,00	280,00
4	Zone Riscaldate - Riscaldamento 4	Ventilconvettori	5100,00	120,00
5	Zone Riscaldate - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	78000,00	780,00

Descrizione sintetica dei dispositivi

7 Unità interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,2 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,5 kW.
1 Unità interna a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
6 Unità interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.
3 Unità interne a parete con capacità di raffrescamento pari a 1,5 kW e capacità di riscaldamento pari a 1,7 kW.
4 Unità interne a parete con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
2 Unità interne a cassetta due vie con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.
2 Unità interne a cassetta quattro vie con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Nessuno.

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Presenza di dolcificatore. Vd. Relazione Tecnica.

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Per la linea frigorifera si prevede un isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, idoneo per tubazioni frigorifere di vari diametri, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, sp. 13mm.

Per la rete idrica si prevede un isolamento con guaina in elastomero espanso a celle chiuse classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45°C e +105°C coefficiente di conduttività pari a 0,036W/mK, fattore di resistenza al vapore $\mu > 7,00$ di vari diametri e spessori a norma di legge.

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

In relazione tecnica.

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

Generatore fotovoltaico

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	altro
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	30° SUD

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Nessun impianto solare termico presente

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principali degli impianti di sollevamento

Nessuno.

☐ gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti

dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ i motori sono muniti di variatore di velocità
(riportare in allegato le certificazioni)

11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$):	112022	kWh/anno
Energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$):	129619	kWh/anno
Energia esportata ($E_{P,exp}$):	0	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	118261	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$):	209857	kWh/anno

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

La sottoscritta Ing. Teresa Oddi iscritta al numero 1650 del Ordine degli Ingegneri della provincia di Piacenza essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
///
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: /// n. accreditamento:
///

Data

12/10/2016

Timbro e Firma (del progettista)

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	☒ SI' ☐ NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	☒ SI' ☐ NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	☒ SI' ☐ NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	☐ SI' ☒ NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☐ SI' ☒ NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	☐ SI' ☒ NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	☐ SI' ☒ NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	☒ SI' ☐ NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	☒ SI' ☐ NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	☒ SI' ☐ NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	☒ SI' ☐ NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	☐ SI' ☒ NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	☒ SI' ☐ NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	☐ SI' ☒ NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	☐ SI' ☒ NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	☒ SI' ☐ NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	☒ SI' ☐ NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	☒ SI' ☐ NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	☒ SI' ☐ NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	☒ SI' ☐ NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☒ SI' ☐ NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	☒ SI' ☐ NO	

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambi termico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambi termico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici				5
	D.3	Integrazione FER				6
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

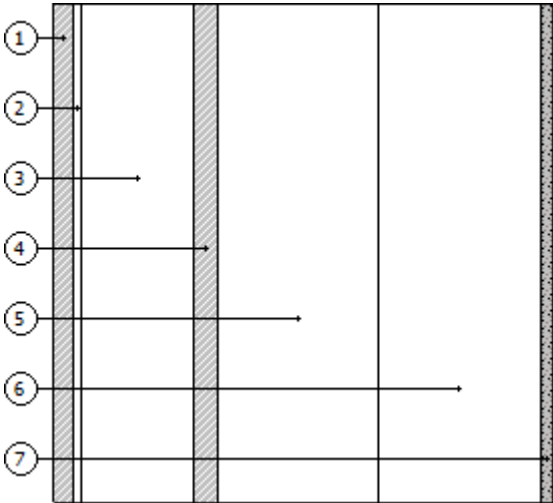
Parete Portante Esterna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,3	0,250		900	19	0,05
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,1					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,57

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	1,41
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,10
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	13,28

Massa superficiale: 74,86 kg/m²



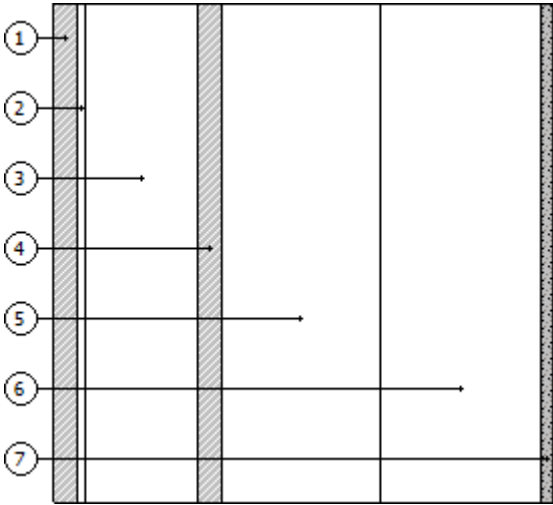
Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Materassino in lana di Roccia	7,0	0,040		55	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,3					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,58

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	0,47
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,44
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	15,49

Massa superficiale: 78,86 kg/m²



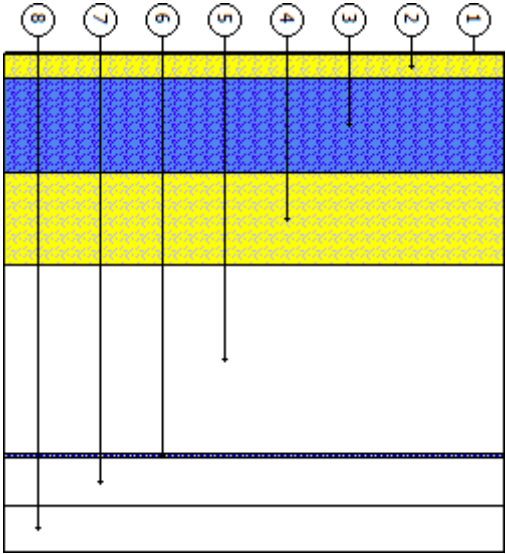
Copertura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	1,0	0,035		37	4	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	4,0		6,123	1	193	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	4,0	0,034		95	193	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	8,0	0,036		110	193	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	0,2	0,170		1.390	0	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,0	0,130		650	4	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120		450	1	0,17
Spessore totale		21,3					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,25	Resistenza termica totale	3,93

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,25
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,16
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	5,53
Smorzamento	0,63
Capacità termica [kJ/m²K]	33,17

Massa superficiale: 40,50 kg/m²



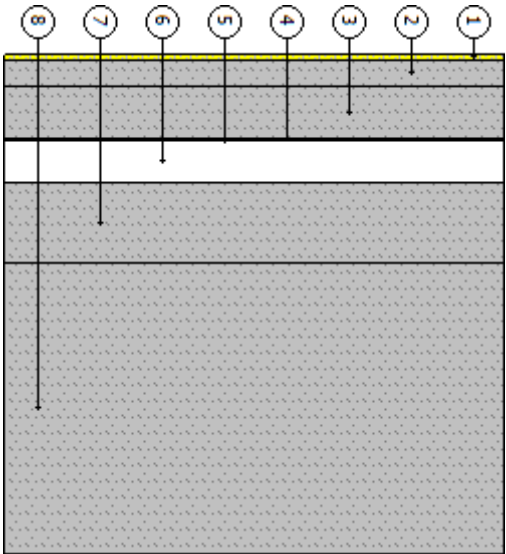
Solaio Controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,0	1,470		1.700	28	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	5,0	1,060		1.700	2	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	10,0	0,580		900	2	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230		1.100	0	0,00
5	Doppio telo in PVC	0,2	0,140		1.200	0	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	8,0	0,024		35	10	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	15,0	2,300		2.300	1	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	55,0	1,200		1.700	39	0,46
Spessore totale		94,3					

		Resistenza superficiale interna	0,17
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,23	Resistenza termica totale	4,31

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	0,23
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,00
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	25,54
Smorzamento	0,00
Capacità termica [kJ/m²K]	60,80

Massa superficiale: 1.478,30 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A _g m ²	A _f m ²	l _g m	U _g W/m ² K	U _f W/m ² K	ψ W/mK	U _w W/m ² K	U _{ws} W/m ² K	U _{lim} W/m ² K	Classe perm.
1,20*1,60	1,27	0,65	7,52	1,00	---	---	1,30	1,20	---	0
1,20*2,60	2,15	0,97	11,52	1,00	---	---	1,30	1,24	---	0
1,80*2,60	3,61	1,07	12,72	1,00	---	---	1,30	1,24	---	0
0,60*1,60	0,63	0,33	3,76	1,00	---	---	1,30	1,20	---	0

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g _{gl+sh} [W/m ² K]	g _{gl+sh,lim} [W/m ² K]
1,20*1,60	Verticale	0,06	0,35
1,80*2,60	Verticale	0,06	0,35
0,60*1,60	Verticale	0,16	0,35

Legenda

- A_g Area del vetro
- A_f Area del telaio
- l_g Perimetro della superficie vetrata
- U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
- U_f Trasmittanza termica del telaio
- ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- U_w Trasmittanza termica totale del serramento
- U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- U_{lim} Trasmittanza limite
- g_{gl+sh} Fattore di trasmissione solare totale
- g_{gl+sh,lim} Fattore di trasmissione solare totale limite

C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Parete Portante Esterna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Cartongesso	10	1,3	0,05
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso	10	1,5	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,1
				5,57

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m ²]	M _a [kg/m ²]
Gennaio	21,0	1.604	0,5	548	20,5	17,5	0,8314	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.370	4,7	520	20,6	15,1	0,6362	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.315	9,3	691	20,7	14,4	0,4395	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.371	13,2	938	20,8	15,1	0,2420	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.434	15,2	1.099	20,9	15,8	0,1013	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.592	8,3	919	20,7	17,4	0,7191	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.589	2,9	651	20,6	17,4	0,8010	0,0000	0,0000

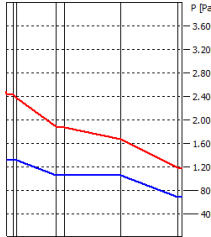
Gennaio



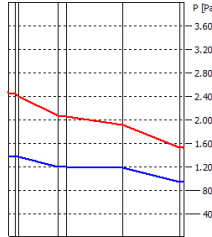
Febbraio



Marzo



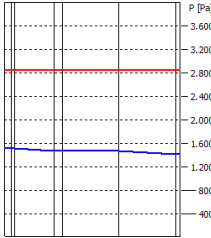
Aprile



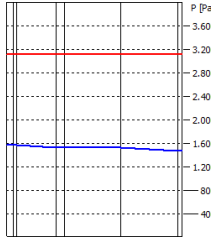
Maggio



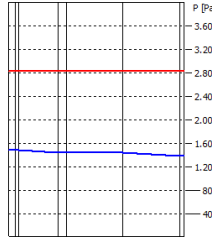
Giugno



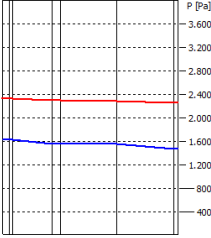
Luglio



Agosto



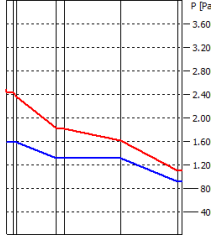
Settembre



Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9767

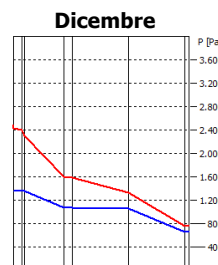
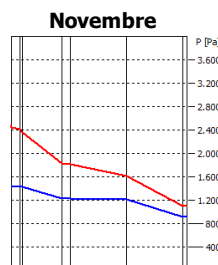
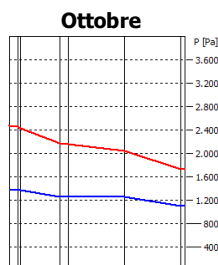
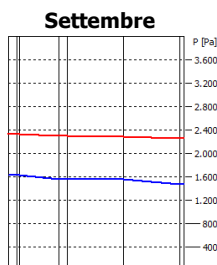
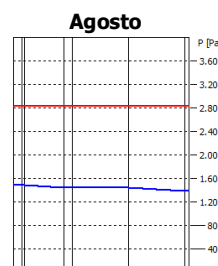
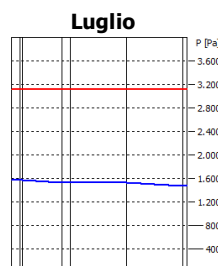
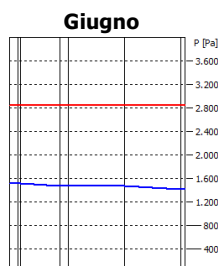
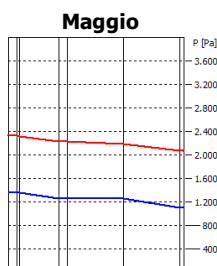
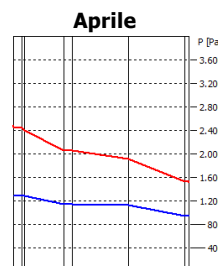
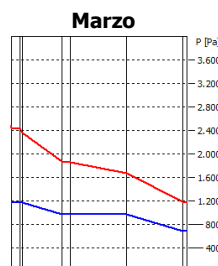
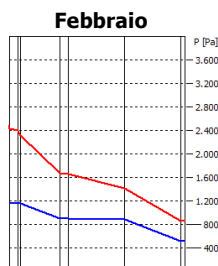
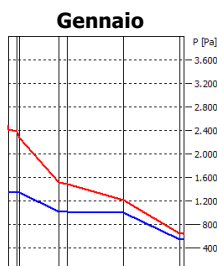
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	10	1,5	0,06
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Materassino il lana di Roccia	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso	10	1,5	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,3

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,5	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,6	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,7	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,8	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,9	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,7	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,6	14,9	0,6651	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9767

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

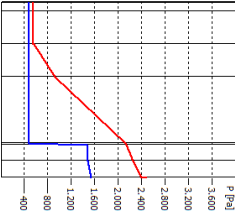
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura

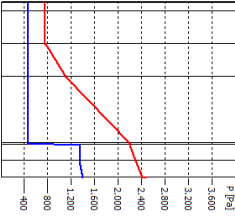
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Alluminio	1.000.000	0,1	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	50	1,0	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	1	4,0	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	1	4,0	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	1	8,0	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,2	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	50	2,0	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,17
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				21,3
				3,93

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.547	-1,5	467	20,4	17,0	0,8210	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.399	2,7	452	20,5	15,4	0,6941	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.326	7,3	603	20,7	14,6	0,5300	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.353	11,2	822	20,8	14,9	0,3760	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.072	16,0	972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,2	1.354	21,2	1.254	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,7	1.400	22,7	1.300	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,1	1.331	21,1	1.231	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.392	17,4	1.292	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.399	13,2	965	20,8	15,4	0,2815	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.573	6,3	801	20,6	17,2	0,7440	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.600	0,9	564	20,5	17,5	0,8263	0,0000	0,0000

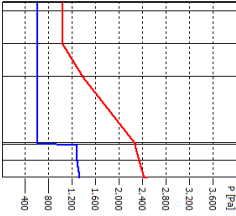
Gennaio



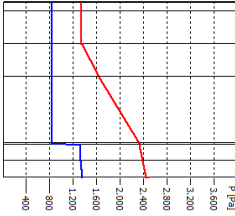
Febbraio



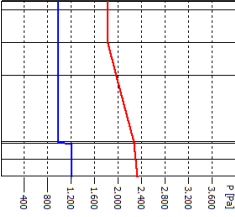
Marzo



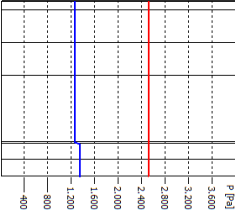
Aprile



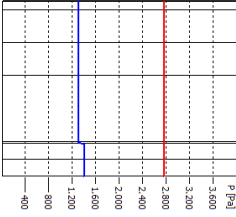
Maggio



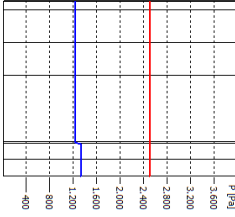
Giugno



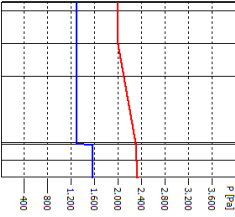
Luglio



Agosto



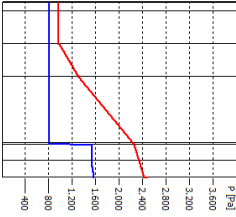
Settembre



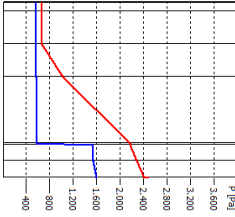
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9746

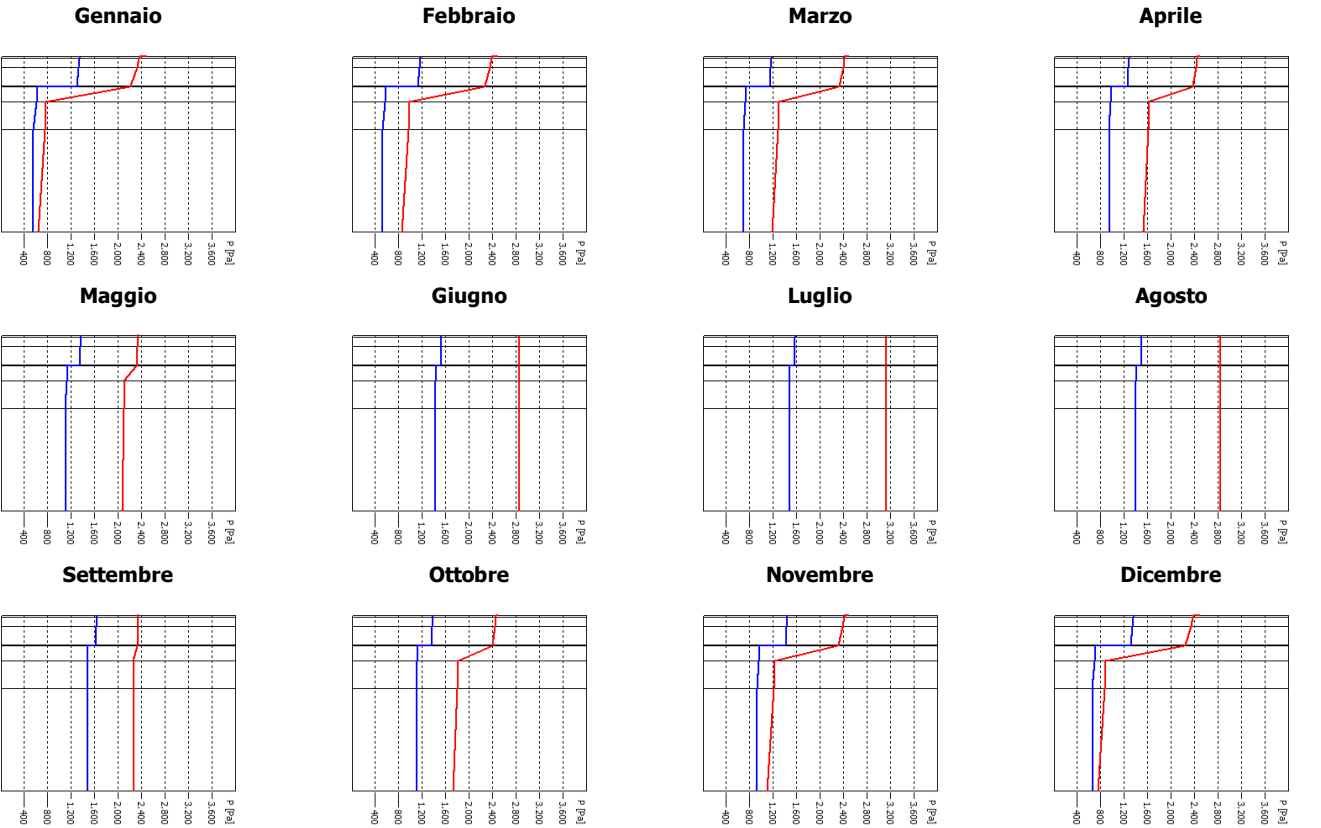
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Solaio Controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	1,0	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	100	5,0	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	100	10,0	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,1	0,00
5	Doppio telo in PVC	100.000	0,2	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	20	8,0	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	15,0	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	5	55,0	0,46
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			94,3	4,31

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,2	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,4	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,5	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,7	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,8	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,5	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,3	14,9	0,6651	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9606
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI
ESISTENTI**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

☒	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	☐ Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio ☐ RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³ ☐ realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente ☐ realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	☐ connesso funzionalmente al volume pre-esistente ☐ costituisce una nuova unità immobiliare ☐ servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti ☐ dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Polo Territoriale Comunale.

Il calcolo è stato eseguito con il software Namirial Termo 4.0 certificato UNI/TS 11300:2016, in conformità al DM 26/06/2015 e al D.G.R. Regione Emilia Romagna n.967/2015.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

☒ L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Ubicazione: Via XXIV Maggio, Parma, 43123 Comune Parma Provincia PR

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

n. Nessuno del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

Numero delle unità immobiliari: 1 Categoria E.3-Edificio adibito ad ospedale, clinica o casa di cura ed assimilabili

(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

☒ Committente/i: Azienda USL di Parma

☐ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Progettista/i degli impianti energetici:

☐ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio:

☐ Direttore/i degli impianti energetici:

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento

☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare

☐ Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento

☒ Dati relativi agli impianti termici

☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

☐ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale

☐ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)

☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

☐ SI'

☒ NO

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2502	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,0	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	31,0	°C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	invernale	estiva*	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	3.770,95	3.770,95	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	2.251,70	2.251,70	m ²
Rapporto S/V	0,60		
Superficie utile energetica dell'edificio	675,05	675,05	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	65,0	40,0	%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

I volumi sono stati determinati al lordo delle murature perimetrali come base per altezza comprendendo anche il volume del controsoffitto.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	☐ SI ☒ NO	se SI compilare la sezione 7
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	☒ SI ☐ NO	se SI compilare le sezioni 8 e 11.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	☒ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	☒ SI ☐ NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	☐ SI ☒ NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	☒ SI ☐ NO	se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	☒ SI ☐ NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	☒ SI ☐ NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	☒ SI ☐ NO	se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m²K)	Valore limite (W/m²K)	
H'T	0,26	0,55	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m²K) valore limite	Verifica (barrare)
1	Parete Portante Interna	0,20	0,80	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza per le coperture	Valore limite riflettanza per le coperture	Verifica (barrare)
1	Copertura piana	1,00	0,65	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**
2	Copertura doppia curvatura	1,00	0,30	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**

* N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) ☒ SI ☐ NO*
Vedi relazione tecnica architettonica.

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

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

Il sistema si ritiene nel complesso adeguato. Sono stati installati sistemi a tapparelle in PVC esternamente mentre internamente veneziane bianche.

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare g_{gl} per componenti finestrati

n.	Denominazione struttura	Tipo di chiusura (Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1) fattore solare g_{gl} (-) relativo al solo vetro	Verifica (barrare)
1	1,20*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	0,60*1,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	1,20*2,60	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
4	6,00*2,50	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
5	4,20*2,50	Verticale	0,70	0,60	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Descrizione	area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,005	0,040	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m ² K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m ² K)	Verifica (barrare)
1	Parete Portante Esterna	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Copertura piana	0,15	0,18	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
3	Copertura doppia curvatura	0,16	0,18	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
4	Parete Portante Esterna R90	0,02	0,10	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

Definizione	Simbolo	Unità di misura	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio REALE (Requisito All.2 Sezione B.2.a)	Indici e parametri di prestazione energetica dell'edificio DI RIFERIMENTO (Requisito All.2 Sezione B.2.b)	Verifica (barrare)
indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile;	$EP_{H,nd}$	[kWh/m ²]	68,66	70,34	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	η_H	[-]	0,9072	0,8200	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	η_w	[-]	0,7586	0,7000	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m ²]	17,65	21,12	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	η_C	[-]	0,9184	0,9020	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$)	$EP_{gl} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L$	[kWh/m ²]	240,43	263,75	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

[X] NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

[] E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

☐ (se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessarie al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamenti presenti

☐ è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Descrizione opere edili ed impiantistiche

--

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

8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

☒ SI
☐ NO

Tipo di contabilizzazione:

☒ metodo diretto
☐ metodo indiretto

☒ l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche

☐ sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

In relazione.

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

** Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Controllo climatico per singolo ambiente.

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

☒ edifici di nuova costruzione

☐ edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

☐ edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

* Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	14.192,80	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	17.720,74	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	80,09	%	

* N.A. (non applicabile)

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☒ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	51.559,97	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	81.783,22	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	63,04	%	

* N.A. (non applicabile)

☒ i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

☐ i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

☐ i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 11 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

☐ i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla successiva sezione 10.1 della presente relazione tecnica.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
GHP	gas	4,59	4,59	1,15	☒ SI ☐ NO	49.597

* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

☒ l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

☐ l'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☐ SI ☒ NO
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	15,00	kW	
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	17,13	kW	

* N.A. (non applicabile)

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Allegato 2 sezione B.7.3)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	Verifica (barrare) ☒ NA* ☐ SI ☐ NO
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	63,04	%	38,50	%	
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	15,00	kW	17,13	kW	
Valore indice EP _{gl,tot} (kWh/m ² anno)	240,43	EP _{gl,tot}	255,56	EP _{gl,tot,limite}	

* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

Descrizione impianto
In relazione tecnica.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo della trasmittanza e dei valori termofisici

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisiti All.2 Sez.A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Parete Portante Esterna	1,09	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Parete Portante Esterna R90	0,22	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Copertura piana	0,26	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
2	Copertura doppia curvatura	0,25	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	Solaio Controtterra	0,23	---	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) Trasmittanza termica U (W/m²K) edif.di riferimento	(Requisiti All.2 Sez.A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	1,20*2,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
2	1,20*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
3	6,00*2,50	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
4	4,20*2,50	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
5	0,60*1,60	1,30	---	☒ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

b) Valore del fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez. B.2.a) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di progetto	(Requisiti All.2 Sez.B.2.b.1) fattore di trasmissione solare totale g_{gl+sh} (-) edif. di riferimento
1	1,20*1,60	0,06	0,35
2	0,60*1,60	0,00	0,35
3	1,20*2,60	0,06	0,35
4	6,00*2,50	0,06	0,35
5	4,20*2,50	0,00	0,35

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica (barrare)
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	0,95	0,95	0,93	0,81	0,81	0,70	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione aeraulica	0,95	0,95	0,93	0,83	0,83	---	[X]NA* []SI []NO
Distribuzione mista	0,95	0,95	0,93	0,82	0,82	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica (barrare)
	H	C	W	En.elettrica in situ	H	C	W	En.elettrica in situ	
GHP	3,96	0,98	9,87	---	1,15	1,10	1,05	---	[X]NA* []SI []NO

* N.A. (non applicabile)

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

In relazione tecnica.

10.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Nessun ventilatore presente

10.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI *(Allegato informativo)*

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO *(compilare per ogni impianto termico)*

Trigenerazione

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☐ climatizzazione invernale
☒ climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
☐ sola produzione di acqua calda sanitaria
☒ climatizzazione estiva
☐ ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

Trigenerazione

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto:

Trigenerazione

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
In relazione tecnica.

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- ☐ in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
☒ è presente un trattamento di addolcimento *(da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)*

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA *(compilare per ogni generatore di energia termica)*

- 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

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

Nessun generatore a combustibile liquido o gassoso presente

11.2.2 Pompe di calore

GHP

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	☐ elettrica ☒ a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	☒ aria/aria ☐ aria/acqua ☐ salamoia/aria ☐ salamoia/acqua ☐ acqua/aria ☐ acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	50,00	kW
Potenza elettrica assorbita	10,25	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,88	-
Indice di efficienza energetica (EER)	1,40	-

11.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

11.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

☐ I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 7 della presente relazione tecnica.

11.2.5 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Nessun micro - cogeneratore presente

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista:

Tipo di conduzione invernale prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- ☐ continua 24 ore
☒ continua con attenuazione notturna
☐ intermittente

11.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto Autonomo.

11.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Impianto Autonomo..

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

Impianto Autonomo.

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni

N.1 per singola zona.

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Controllo climatico per singolo ambiente.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zone Riscaldate - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	37800,00	360,00
2	Zone Riscaldate - Riscaldamento 2	Ventilconvettori	16000,00	200,00
3	Zone Riscaldate - Riscaldamento 3	Ventilconvettori	55000,00	880,00
4	Zone Riscaldate - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	108000,00	1080,00

Descrizione sintetica dei dispositivi

19 Unità interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,2 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,5 kW.
4 Unità interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
9 Unità interne a pavimento con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.
1 Unità interna a parete con capacità di raffrescamento pari a 2,8 kW e capacità di riscaldamento pari a 3,2 kW.
3 Unità interne a parete con capacità di raffrescamento pari a 2,2 kW e capacità di riscaldamento pari a 2,5 kW.
3 Unità interne a cassetta a due vie con capacità di raffrescamento pari a 3,6 kW e capacità di riscaldamento pari a 4,2 kW.

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Nessuno

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Nessuno

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Per la linea frigorifera si prevede un isolamento avente classe 1 di resistenza al fuoco, idoneo per tubazioni frigorifere di vari diametri, finitura esterna di colore bianco, anticondensa, sp. 13mm.

Per la rete idrica si prevede un isolamento con guaina in elastomero espanso a celle chiuse classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature massime comprese tra -45°C e +105°C coefficiente di conduttività pari a 0,036W/mK, fattore di resistenza al vapore $\mu > 7,00$ di vari diametri e spessori a norma di legge.

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenza dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

In relazione tecnica.

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

Generatore fotovoltaico

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio policristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	altro
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	30° SUD

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Nessun impianto solare termico presente

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principali degli impianti di sollevamento

☐ gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti nell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

☐ i motori sono muniti di variatore di velocità

(riportare in allegato le certificazioni)

11.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza e schemi funzionali in allegato

In relazione tecnica.

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$):	117560	kWh/anno
Energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$):	81529	kWh/anno
Energia esportata ($E_{P,exp}$):	0	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	68463	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$):	162301	kWh/anno

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta Ing. Teresa Oddi iscritta al numero 1650 del Ordine degli Ingegneri della provincia di Piacenza essendo a conoscenza delle sanzioni previste dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
///
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: /// n. accreditamento:
///

Data

12/10/2016

Timbro e Firma (del progettista)

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	☒ SI' ☐ NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	☒ SI' ☐ NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	☒ SI' ☐ NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	☐ SI' ☒ NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☐ SI' ☒ NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	☐ SI' ☒ NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	☐ SI' ☒ NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	☒ SI' ☐ NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	☒ SI' ☐ NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	☒ SI' ☐ NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	☒ SI' ☐ NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	☐ SI' ☒ NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	☒ SI' ☐ NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	☐ SI' ☒ NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	☐ SI' ☒ NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	☒ SI' ☐ NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	☒ SI' ☐ NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	☒ SI' ☐ NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	☒ SI' ☐ NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	☒ SI' ☐ NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	☒ SI' ☐ NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	☒ SI' ☐ NO	

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

QUADRO DI SINTESI COMPLESSIVO CORRISPONDENZA REQUISITI / RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	4.1
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	4.2
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	8.1.3
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	8.2.3
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	8.2.4
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.1.2	8.10
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	6.2
			A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	6.3
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambi termico	4.1	
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	
C	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambi termico		4.1.1
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi		da 4.1.2 a 4.1.6
	C.2	Requisiti degli impianti				
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali		4.1.3
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori		4.1.4
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori		4.1.5
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti		4.1.6
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione		4.1.2
			D.1.6	Condizioni particolari		4.1.7
	D.2	Configurazione impianti termici				5
	D.3	Integrazione FER				6
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso		7.2.1 ; 7.6.1
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere		7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale		7.1
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva		7.2
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari		7.5 ; 7.6
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione		7.7
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione		7.8
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione				7.9

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

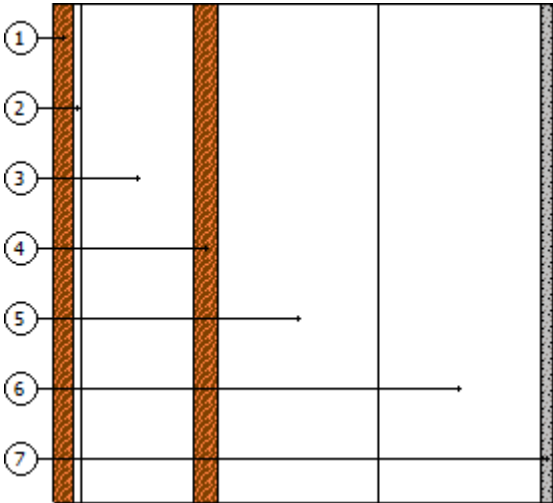
Parete Portante Esterna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24	0,06
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
4	Cartongesso in lastre	1,5	0,210		900	24	0,07
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,1					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,59

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	1,09
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,14
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	13,23

Massa superficiale: 74,86 kg/m²



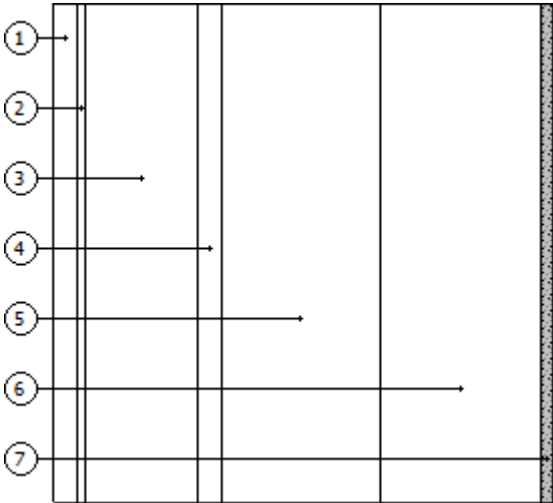
Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
2	Aria	0,5	0,025		1	193	0,20
3	Materassino il lana di Roccia	7,0	0,040		55	0	1,75
4	Cartongesso	1,5	0,250		900	19	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	10,0	0,040		30	0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,8	0,900		1.800	10	0,01
Spessore totale		31,3					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,18	Resistenza termica totale	5,58

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza (valore massimo della media tra struttura e ponti[W/m²K])	0,22
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	0,10
Sfasamento [h]	10,44
Smorzamento	0,11
Capacità termica [kJ/m²K]	15,49

Massa superficiale: 78,86 kg/m²



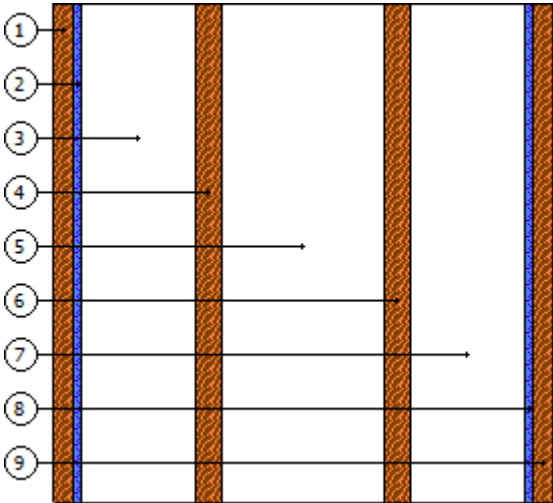
Parete Portante Interna

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24	0,06
2	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	0,5		9,173	1	193	0,11
3	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
4	Cartongesso in lastre	1,5	0,210		900	24	0,07
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	10,0	0,120		450	1	0,83
6	Cartongesso in lastre	1,5	0,210		900	24	0,07
7	Tipo Isover- PAR 4+	7,0	0,040		30	0	1,75
8	Aria intercapedine flusso orizzontale 5 mm	0,5		9,173	1	193	0,11
9	Cartongesso in lastre	1,3	0,210		900	24	0,06
Spessore totale		30,5					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,13
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,20	Resistenza termica totale	5,07

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	0,20
Valore limite [W/m²K]	0,80
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,02
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	11,06
Smorzamento	0,10
Capacità termica [kJ/m²K]	13,36

Massa superficiale: 98,71 kg/m²



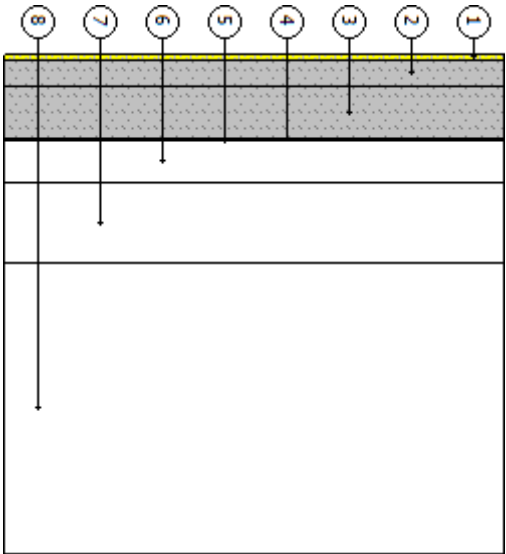
Solaio Controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	1,0	1,470		1.700	28	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	5,0	1,060		1.700	2	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	10,0	0,580		900	2	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	0,1	0,230		1.100	0	0,00
5	Doppio telo in PVC	0,2	0,140		1.200	0	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	8,0	0,024		35	10	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	15,0	2,300		2.300	1	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	55,0	1,200		1.700	39	0,46
Spessore totale		94,3					

		Resistenza superficiale interna	0,17
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,23	Resistenza termica totale	4,31

Basamento	
Trasmittanza [W/m²K]	0,23
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,00
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	25,54
Smorzamento	0,00
Capacità termica [kJ/m²K]	60,80

Massa superficiale: 1.478,30 kg/m²



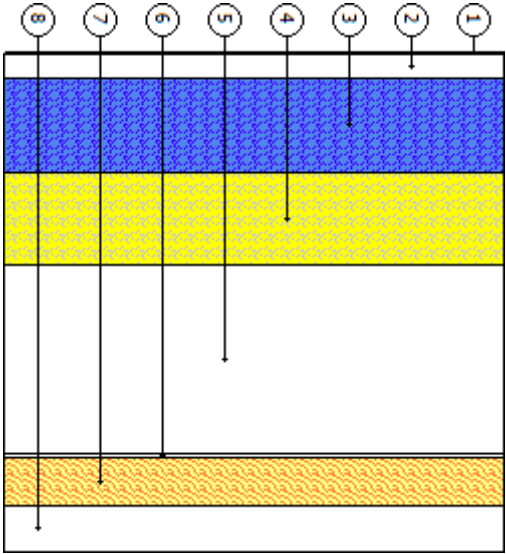
Copertura doppia curvatura

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	1,0	0,035		37	5	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	4,0		6,123	1	193	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	4,0	0,034		95	193	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	8,0	0,036		110	193	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	0,2	0,170		1.390	0	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,0	0,130		650	4	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120		450	1	0,17
Spessore totale		21,3					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,25	Resistenza termica totale	3,93

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,25
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,16
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	5,53
Smorzamento	0,63
Capacità termica [kJ/m²K]	33,17

Massa superficiale: 40,50 kg/m²



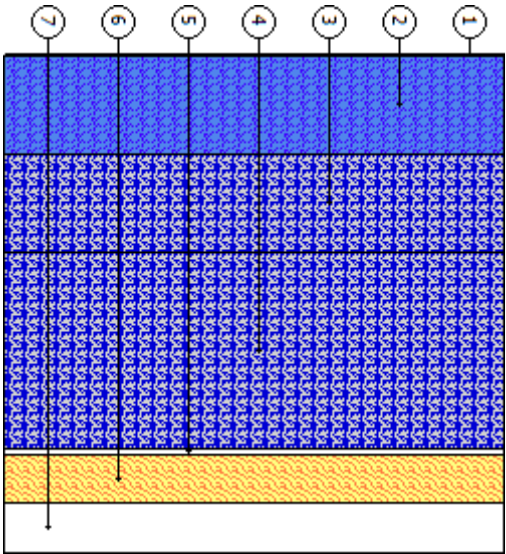
Copertura piana

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	δ [kg/m³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Alluminio	0,1	220,000		2.700	0	0,00
2	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	4,0		6,123	1	193	0,16
3	Polistirene espanso estruso	4,0	0,036		150	3	1,11
4	Polistirene espanso estruso	8,0	0,036		150	3	2,22
5	Policloruro di vinile (PVC)	0,2	0,170		1.390	0	0,01
6	Tavole a fibre orientate (OSB)	2,0	0,130		650	4	0,15
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	2,0	0,120		450	1	0,17
Spessore totale		20,3					

		Resistenza superficiale interna	0,10
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m²K]	0,26	Resistenza termica totale	3,87

Copertura	
Trasmittanza [W/m²K]	0,26
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	0,15
Valore limite [W/m²K]	0,18
Sfasamento [h]	6,90
Smorzamento	0,58
Capacità termica [kJ/m²K]	33,50

Massa superficiale: 45,53 kg/m²



B. CHIUSURE TECNICHE

B.1. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti

Descrizione	A _g m ²	A _f m ²	l _g m	U _g W/m ² K	U _f W/m ² K	ψ W/mK	U _w W/m ² K	U _{ws} W/m ² K	U _{lim} W/m ² K	Classe perm.
1,20*2,60	2,15	0,97	11,52	1,00	---	---	1,30	1,30	---	0
1,20*1,60	1,27	0,65	7,52	1,00	---	---	1,30	1,30	---	0
6,00*2,50	12,64	2,36	38,88	1,00	---	---	1,30	1,30	---	0
4,20*2,50	9,13	1,37	21,84	1,00	---	---	1,30	1,30	---	0
0,60*1,60	0,63	0,33	3,76	1,00	---	---	1,30	1,25	---	0

B.2. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g _{gl+sh} [W/m ² K]	g _{gl+sh,lim} [W/m ² K]
1,20*2,60	Verticale	0,06	0,35
1,20*1,60	Verticale	0,06	0,35
6,00*2,50	Verticale	0,06	0,35

Legenda

- A_g Area del vetro
- A_f Area del telaio
- l_g Perimetro della superficie vetrata
- U_g Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
- U_f Trasmittanza termica del telaio
- ψ Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
- U_w Trasmittanza termica totale del serramento
- U_{ws} Trasmittanza termica del serramento comprensiva delle chiusure opache
- U_{lim} Trasmittanza limite
- g_{gl+sh} Fattore di trasmissione solare totale
- g_{gl+sh,lim} Fattore di trasmissione solare totale limite

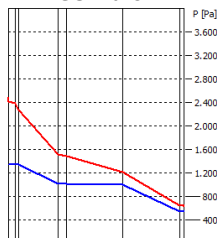
C. VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Parete Portante Esterna

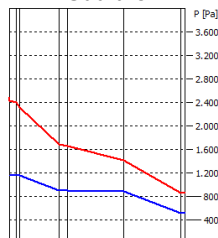
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	8	1,3	0,06
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso in lastre	8	1,5	0,07
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,1

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,5	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,6	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,7	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,8	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,9	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,7	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,6	14,9	0,6651	0,0000	0,0000

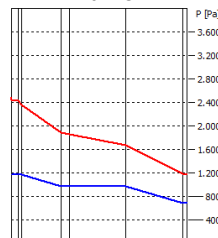
Gennaio



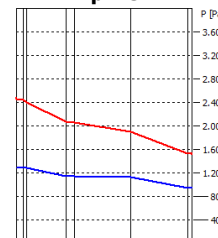
Febbraio



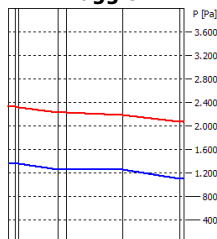
Marzo



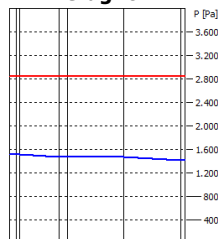
Aprile



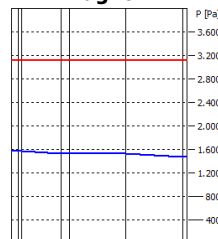
Maggio



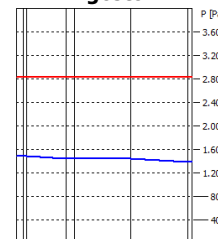
Giugno



Luglio



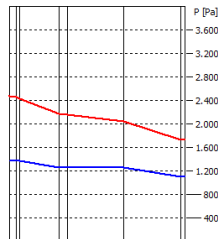
Agosto



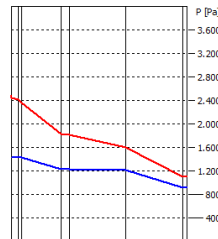
Settembre



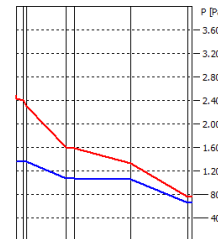
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9768

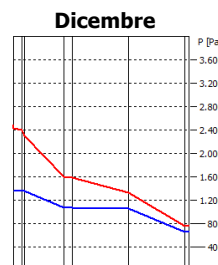
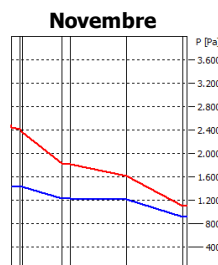
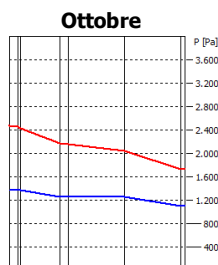
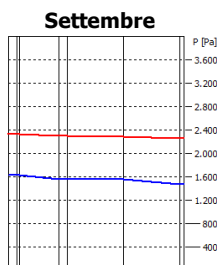
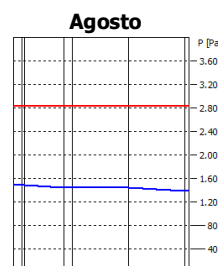
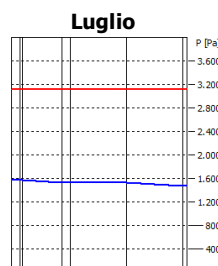
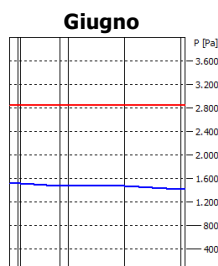
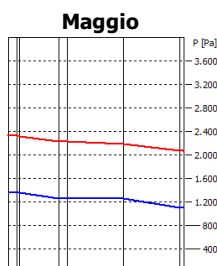
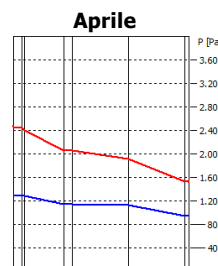
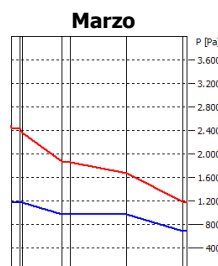
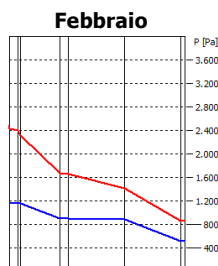
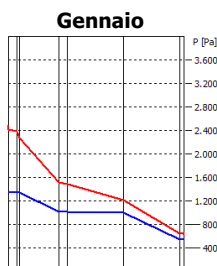
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Parete Portante Esterna R90

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Cartongesso	10	1,5	0,06
2	Aria	1	0,5	0,20
3	Materassino il lana di Roccia	9.000	7,0	1,75
4	Cartongesso	10	1,5	0,06
5	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	10,0	0,83
6	Tipo Isover- PAR 4+	9.000	10,0	2,50
7	Malta di calce o di calce e cemento	20	0,8	0,01
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				31,3

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,5	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,6	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,7	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,8	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,9	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,7	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,6	14,9	0,6651	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9767

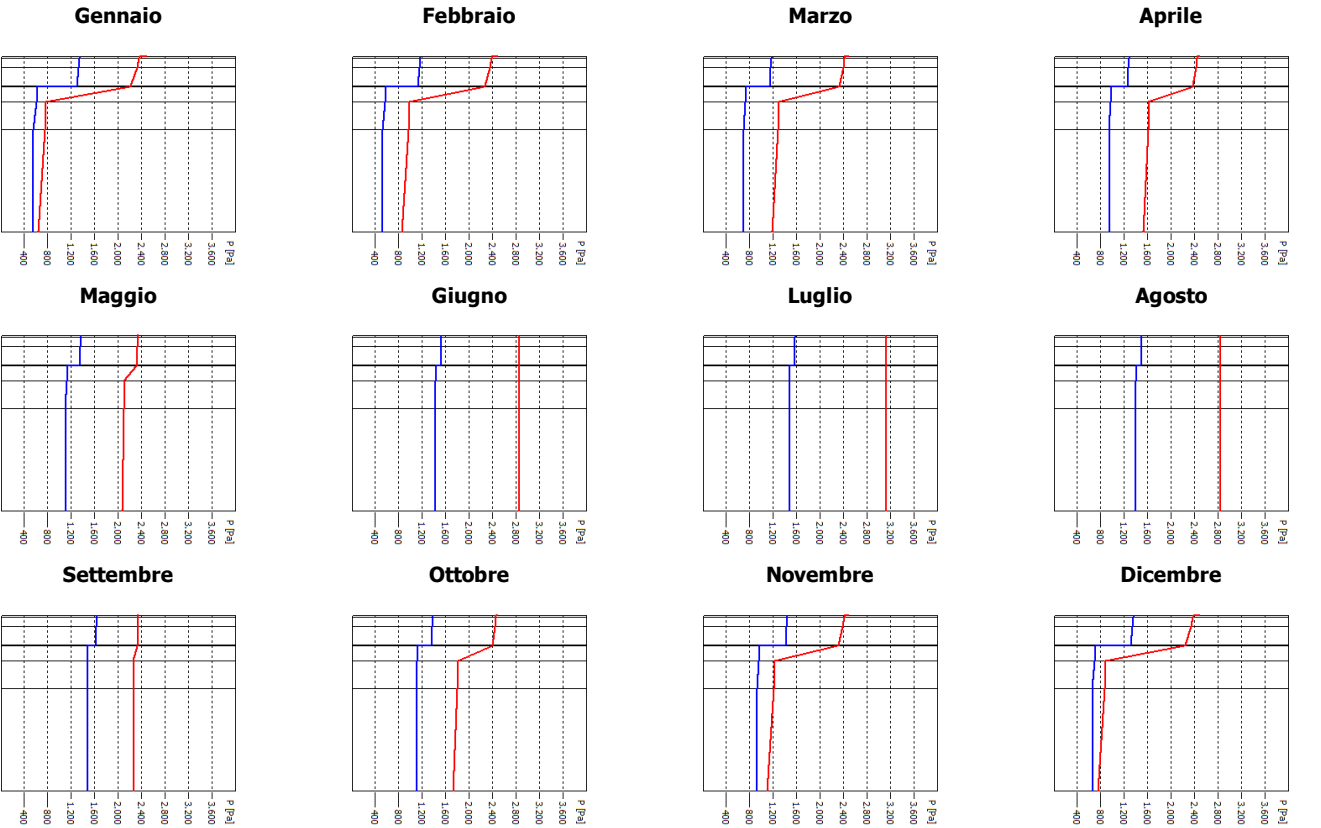
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Solaio Controterra

N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	7	1,0	0,01
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1500-1700-1900 kg/m³)	100	5,0	0,05
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito (400-900-1400 kg/m³)	100	10,0	0,17
4	Bitume: feltro/foglio	50.000	0,1	0,00
5	Doppio telo in PVC	100.000	0,2	0,01
6	Tipo Stiferite CLASS GT - 80 mm	20	8,0	3,33
7	Calcestruzzo armato (con 1% di acciaio)	130	15,0	0,07
8	Ghiaia grossa senza argilla (umidità 5%)	5	55,0	0,46
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			94,3	4,31

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.340	0,5	548	20,2	14,7	0,6943	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.163	4,7	520	20,4	12,6	0,4819	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.171	9,3	691	20,5	12,7	0,2868	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.279	13,2	938	20,7	14,0	0,1044	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.203	18,0	1.103	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	23,2	1.516	23,2	1.416	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	24,7	1.566	24,7	1.466	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,1	1.490	23,1	1.390	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	19,4	1.565	19,4	1.465	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.369	15,2	1.099	20,8	15,1	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.434	8,3	919	20,5	15,8	0,5897	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.358	2,9	651	20,3	14,9	0,6651	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9606

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

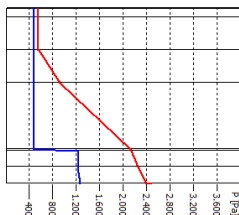
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura doppia curvatura

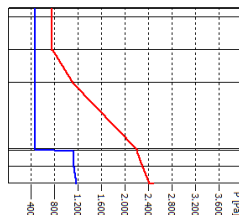
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Alluminio	1.000.000	0,1	0,00
2	Poliuretano espanso in situ	40	1,0	0,29
3	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	1	4,0	0,16
4	Tipo Rockwool - Fitrock Energy Plus	1	4,0	1,18
5	Tipo Rockwool - Hardrock Energy	1	8,0	2,22
6	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,2	0,01
7	Tavole a fibre orientate (OSB)	50	2,0	0,15
8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,17
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				21,3
				3,93

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.277	-1,5	467	20,4	14,0	0,6881	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.166	2,7	452	20,5	12,6	0,5404	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.154	7,3	603	20,7	12,4	0,3749	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.235	11,2	822	20,8	13,5	0,2314	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.072	16,0	972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,2	1.354	21,2	1.254	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,7	1.400	22,7	1.300	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,1	1.331	21,1	1.231	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.392	17,4	1.292	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.307	13,2	965	20,8	14,3	0,1464	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.388	6,3	801	20,6	15,3	0,6104	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.342	0,9	564	20,5	14,8	0,6893	0,0000	0,0000

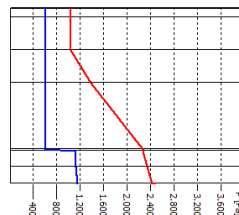
Gennaio



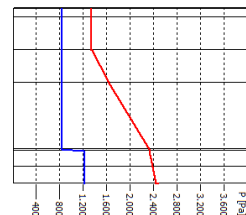
Febbraio



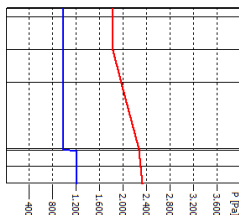
Marzo



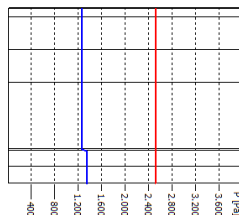
Aprile



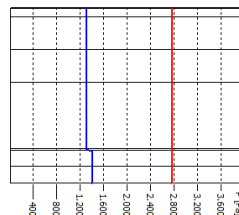
Maggio



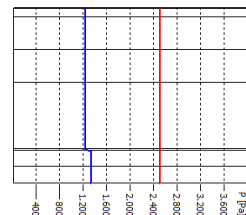
Giugno



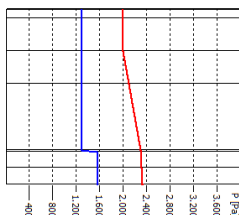
Luglio



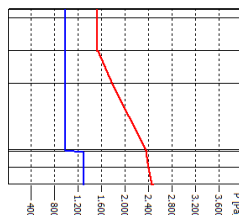
Agosto



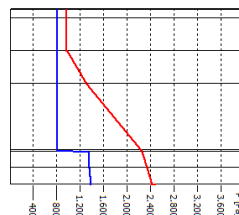
Settembre



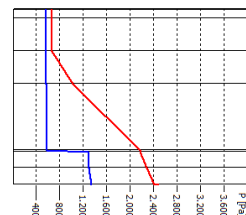
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9746

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

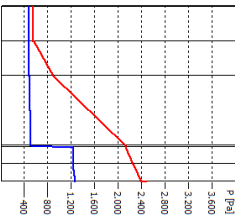
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Copertura piana

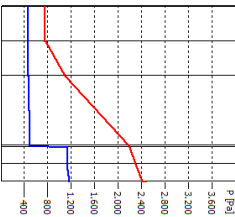
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m²K/W]
1	Alluminio	1.000.000	0,1	0,00
2	Aria intercapedine flusso ascendente 40 mm	1	4,0	0,16
3	Polistirene espanso estruso	60	4,0	1,11
4	Polistirene espanso estruso	60	8,0	2,22
5	Policloruro di vinile (PVC)	50.000	0,2	0,01
6	Tavole a fibre orientate (OSB)	50	2,0	0,15
7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	300	2,0	0,17
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale			20,3	3,87

Mese	T _i [°C]	P _i [Pa]	T _e [°C]	P _e [Pa]	T _{si} [°C]	T _{si,min} [°C]	f _{Rsi,min}	g _c [kg/m²]	M _a [kg/m²]
Gennaio	21,0	1.277	-1,5	467	20,4	14,0	0,6881	0,0000	0,0000
Febbraio	21,0	1.166	2,7	452	20,5	12,6	0,5404	0,0000	0,0000
Marzo	21,0	1.154	7,3	603	20,6	12,4	0,3749	0,0000	0,0000
Aprile	21,0	1.235	11,2	822	20,7	13,5	0,2314	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.072	16,0	972	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,2	1.354	21,2	1.254	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	22,7	1.400	22,7	1.300	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,1	1.331	21,1	1.231	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.392	17,4	1.292	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	21,0	1.307	13,2	965	20,8	14,3	0,1464	0,0000	0,0000
Novembre	21,0	1.388	6,3	801	20,6	15,3	0,6104	0,0000	0,0000
Dicembre	21,0	1.342	0,9	564	20,5	14,8	0,6893	0,0000	0,0000

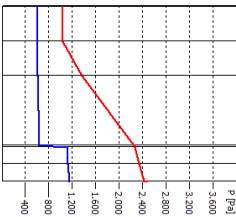
Gennaio



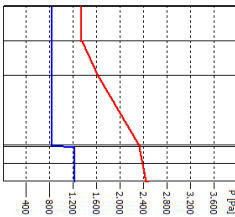
Febbraio



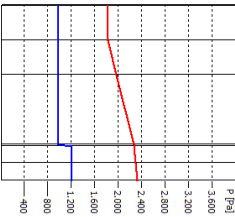
Marzo



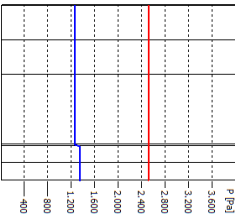
Aprile



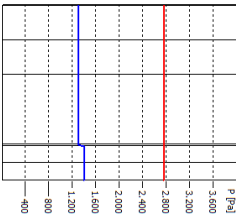
Maggio



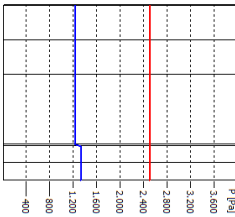
Giugno



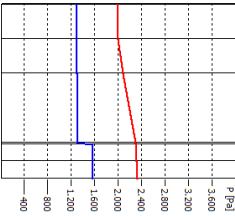
Luglio



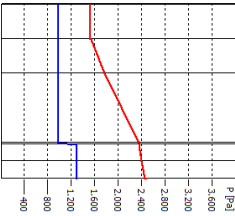
Agosto



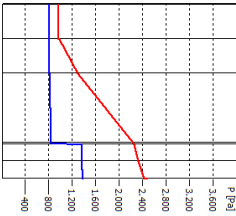
Settembre



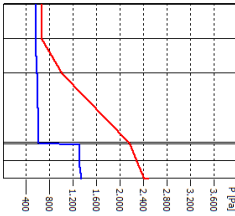
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9741

La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.