

COMUNE DI SASSUOLO (MO)

PROCEDIMENTO UNICO ART.53 L.R. 24/2017

Ampliamento di fabbricato comm.le esistente uso MPS U6.1.a ed Opere di Urbanizzazione pubblica

FG. 26 - MAPP.LI 526, 527, 528, 623, 624, 627, 628, 629, 630 (e altri fuori comparto)



LA COMMITTENZA

IMMOBILPARCO S.R.L.

Via Cavallotti, 116 - 41049 Sassuolo (MO)

P.IVA 00318060365

(timbro e firma)

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA



ARCH. ILARIA GASPERINI

Corso Martiri, 173 - 41013 Castelfranco E. (MO)

Codice Fiscale GSP LRI 69A58 A944Q

Partita IVA 04289400378

PROGETTAZIONE IMPIANTI



ING. STEFANO MOSTARDI

Codice Fiscale MST SFN 63S18 H769H

Via F. Albergati, 7- 40135 Bologna (BO)

Partita IVA 02496121209

Relazione di calcolo Ex Legge 10 fabbricato A

data

FEBBRAIO 2023

elaborato

L_10 REL



Studio di Architettura

Architetto Ilaria Gasperini

Corso Martiri, 173 - Tel. e fax 059/926996 - Castelfranco Emilia (MO)

Codice Fiscale GSP LRI 69A58 A944Q - Partita IVA 04289400378

**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:

<input type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
<input checked="" type="checkbox"/>	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 <input checked="" type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<input checked="" type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input checked="" type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):
Ampliamento di fabbricato commerciale esistente uso MPS U6.1.a

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Sassuolo Provincia MO

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 Bologna, 16, 4104 Comune Sassuolo Provincia MO

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

n. del 11/11/2022

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

Zona termica	Classificazione
Zona Vendite Nuova	E.5-Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili
Zona lavorazioni Nuova	E.5-Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili
Zona ristoro e spogliatoi	E.5-Edificio adibito ad attività commerciali ed assimilabili

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

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente/i: IMMOBILPARCO S.R.L.

Via Cavallotti, 116

41049 Sassuolo (MO)

P.IVA 00318060365

Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio: Mostardi Stefano

Progettista/i degli impianti energetici: Mostardi Stefano

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)	2447	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	-5,4	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	32,2	°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)	3.305,19	2.719,25	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	1.612,92	1.296,63	m ²
Rapporto S/V	0,49		
Superficie utile energetica dell'edificio	528,60	436,74	m ²
Valore di progetto della temperatura interna			
Zona Vendite Nuova	20,0	26,0	°C
Zona lavorazioni Nuova	20,0	26,0	°C
Zona ristoro e spogliatoi	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna			
	50,0	50,0	%

(*) 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 edilizi sono stati ricavati dalla geometria prevista negli elaborati grafici del progetto edile, considerando altresì nel calcolo del volume lordo le eventuali intercapedini ricomprese nei controsoffitti

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000m	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	se SI compilare le sezioni 8 e 12.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare la sezione 5.1
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	se SI compilare descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> 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	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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	0,27	0,55	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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	MIF15 forati 15 cm	1,59	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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 inclinata in legno 12 cm Lana di Roccia (2023_02_03)	0,55	0,65	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> 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) <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO*
Descrizione:

* 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

Tapparelle esterne sulle finestre alte nell'esposizione ad ovest.

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	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1)	(Requisiti All.2 Sez.3.1.b.1)	Verifica (barrare)
		(Orizzontale o inclinata superiore / verticale)	fattore solare g_{gl} (-) edif. di progetto	fattore solare g_{gl} (-) relativo al solo vetro	
1	fin sud 4,90 x 3,40	Verticale	0,35	0,60	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	fin sud 1,60 x 3,40	Verticale	0,35	0,60	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	fin ovest 5,20 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	fin ovest 7,75 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	fin ovest 9,60 x 3,40	Verticale	0,35	0,60	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	fin ovest 3,20 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7	fin nord 4,32 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8	fin nord 1,50 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
9	fin ovest 1,00 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10	fin ovest 1,50 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
11	fin ovest 3,25 x 0,70	Verticale	0,35	0,60	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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		Verifica (barrare)
	$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})$		
	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,029	0,040	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Elenco	Denominazione struttura	Massa superficiale (kg/m ²)	Massa superficiale valore limite (kg/m ²)	Verifica (barrare)
1	Parete Esterna prefabbricata in calcestruzzo isolato 30 cm (Da Strutturale)	158	230	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	MEP28 Esistente Poroton 28 cm	300	230	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Elenco	Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE (W/m ² K)	Trasmittanza termica periodica YIE valore limite (W/m ² K)	Verifica (barrare)
1	Copertura inclinata in legno 12 cm Lana di Roccia (2023_02_03)	0,20	0,18	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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]	423,94	431,07	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale;	η_H	[-]	2,8196	2,0871	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;	η_w	[-]	0,8005	0,5987	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento;	$EP_{C,nd}$	[kWh/m ²]	2,28	2,56	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	η_c	[-]	0,0000	0,0000	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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]	231,60	275,92	<input type="checkbox"/> NA* <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

NON È presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

È presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se È 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 tele raffrescamento 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

--

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

<i>Specifiche UNI EN 15232 **</i>	<i>Classe di progetto</i>	<i>Classe minima richiesta</i>	(verifica, barrare)
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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

Sistema di automazione con controllo anche via web regolabile in continuo nelle 24 h.

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)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

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 Impianto a pompa di calore con accumulo termico.
--

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

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	411,79	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	452,99	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	90,90	%	

* 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 Gli impianti di riscaldamento, ricambio d'aria e di produzione dell'acqua calda sanitaria sono tutti realizzati con generatori a pompa di calore, e in copertura è stato realizzato un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.
--

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

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) <input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	69.740,91	kWh	
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	83.122,88	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	---	%	

* 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 Impianto a pompa di calore
--

(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 12 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 11.1 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)
NUOS PLUS WI-FI 200	elettrica	3,87	3,87	2,88	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	314
Clivet - MV6i-XMi 280T	elettrica	3,31	3,31	2,88	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	12.055
Clivet - Roof Top - CSRN-XHE2 49.4	elettrica	5,42	5,42	2,88	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	42.800

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

l'energia da pompa di calore È da considerarsi energia da fonti rinnovabili

l'energia da pompa di calore NON È 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 Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica da 96 kWp.

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

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare)
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	96,00	kW	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	76,50	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

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

**9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA
(DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)**

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Verifica (barrare) [X] NA* [] SI [] NO
Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria ($EP_{H,C,W,nren}$)	0,00	kWh/m ² anno	
Valore di energia primaria non rinnovabile limite ($EP_{H,C,W,nren,limite}$) calcolato secondo quanto previsto allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7	0,00	kWh/m ² anno	

* N.A. (non applicabile)

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

Descrizione impianto

10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI

(Requisito All.2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo il 11 marzo 2021)

Ambito di applicazione del requisito

non residenziale con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)
È installato ALMENO un punto di ricarica ai sensi del D.Lgs. 257/2016			<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque			<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

residenziale con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)
È installato ALMENO un punto di ricarica ai sensi del D.Lgs. 257/2016			<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI posto auto			<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

l'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati;

è presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale;

il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio);

si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

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

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11. 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

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

11.1.1 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 Esterna prefabbricata in calcestruzzo isolato 30 cm (Da Strutturale)	0,19	0,26	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	MEP28 Esistente Poroton 28 cm	1,27	0,26	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

11.1.2 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 inclinata in legno 12 cm Lana di Roccia (2023_02_03)	0,25	0,22	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

11.1.3 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	Basamento in calcestruzzo 90 cm (Nuovo)	0,17	0,26	<input type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

11.1.4 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	fin sud 1,60 x 3,40	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
2	fin sud 4,90 x 3,40	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
3	fin ovest 9,60 x 3,40	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
4	fin ovest 7,75 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
5	fin ovest 5,20 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
6	fin ovest 3,20 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
7	fin ovest 3,25 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
8	fin ovest 1,50 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
9	fin ovest 1,00 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
10	fin nord 1,50 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
11	fin nord 4,32 x 0,70	1,29	1,40	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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	fin sud 4,90 x 3,40	0,34	0,35
2	fin sud 1,60 x 3,40	0,34	0,35
3	fin ovest 5,20 x 0,70	0,13	0,35
4	fin ovest 7,75 x 0,70	0,13	0,35
5	fin ovest 9,60 x 3,40	0,31	0,35
6	fin ovest 3,20 x 0,70	0,13	0,35
7	fin nord 4,32 x 0,70	0,00	0,35
8	fin nord 1,50 x 0,70	0,00	0,35
9	fin ovest 1,00 x 0,70	0,13	0,35
10	fin ovest 1,50 x 0,70	0,13	0,35
11	fin ovest 3,25 x 0,70	0,13	0,35

11.2 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

11.2.1 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	---	---	0,86	0,81	0,81	0,70	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione aeraulica	0,92	2,13	---	0,83	0,83	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Distribuzione mista	---	---	---	0,82	0,82	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

11.2.2 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	
NUOS PLUS WI-FI 200	---	---	3,87	---	---	---	2,50	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Clivet - MV6i-XMi 280T	3,31	---	---	---	3,00	---	---	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
Clivet - Roof Top - CSRN-XHE2 49.4	5,42	0,32	---	---	3,00	2,50	---	---	<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

Impianti di illuminazione a LED.

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m ³ di aria movimentata:	Dati di progetto (E_{ve})		Edificio di riferimento (E_{ve})		Verifica (barrare)
Zona lavorazioni Nuova	1,37	Wh/m ³	1,37	Wh/m ³	
					<input checked="" type="checkbox"/> NA* <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO

* N.A. (non applicabile)

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

A supporto dell'aerazione naturale effettuata mediante le aperture previste, verrà installato all'interno dell'edificio un impianto di ventilazione meccanica controllata, associato ad un impianto di climatizzazione, in grado di garantire un corretto ricambio dell'aria così come previsto dal Regolamento Locale d'Igiene e UNI 10339/95. La mandata dell'aria primaria, all'interno della struttura, verrà eseguita tramite sistema di diffusione costituito da canali principali e secondari in lamiera zincata o in pannelli di alluminio pre-isolato, prelevando aria dall'esterno, fino a raggiungere i singoli ambienti, nei quali verrà distribuita tramite terminali di immissione e di ripresa in ambiente (opportunosamente tarati mediante regolatori di portata costante e serrande di regolazione), l'aria di ripresa verrà espulsa all'esterno; le portate corrisponderanno secondo quanto indicato nei dati di progetto. I collegamenti con la presa aria esterna e l'espulsione, saranno opportunamente coibentati mediante isolamento in poliuretano espanso a cellule chiuse / polietilene con finitura in pellicola di alluminio (nei soli canali in lamiera). Per quanto riguarda il ricambio d'aria, di tutti i servizi igienici, avverrà tramite collegamento al sistema di ventilazione meccanica controllata (vmc). La forma, la dimensione e le caratteristiche degli impianti suddetti sono indicati negli elaborato grafico allegato. L'impianto di ventilazione meccanica controllata consentirà il rinnovo costante dell'aria.

11.2.5 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)

--

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

PDC e Accumulo per acs

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

VRF Zona Lavorazione nuova

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

Roof-Top Zona Vendita Nuova

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

12.1.1 Configurazione impianto termico (tipologia)

PDC e Accumulo per acs

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

VRF Zona Lavorazione nuova

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

Roof-Top Zona Vendita Nuova

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto:

PDC e Accumulo per acs

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
Impianto di produzione acs con boiler a pompa di calore.

VRF Zona Lavorazione nuova

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
Impianto split con distribuzione gas refrigerante dalla pompa di calore esterna ai singoli split interni.

Roof-Top Zona Vendita Nuova

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)
Impianto a Roof Top con pompa di calore esterna alimentata ad energia elettrica e canali d'aria per mandata e ripresa.

12.1.3 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.

[X] 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)

12.2 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

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

Nessun generatore a combustibile liquido o gassoso presente

12.2.2 Pompe di calore

NUOS PLUS WI-FI 200

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input type="checkbox"/> aria/aria <input checked="" type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	2,13	kW
Potenza elettrica assorbita	0,43	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,91	-
Indice di efficienza energetica (EER)	---	-

Clivet - MV6i-XMi 280T

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	31,50	kW
Potenza elettrica assorbita	6,49	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,85	-
Indice di efficienza energetica (EER)	7,60	-

Clivet - Roof Top - CSRN-XHE2 49.4

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	<input checked="" type="checkbox"/> elettrica <input type="checkbox"/> a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<input checked="" type="checkbox"/> aria/aria <input type="checkbox"/> aria/acqua <input type="checkbox"/> salamoia/aria <input type="checkbox"/> salamoia/acqua <input type="checkbox"/> acqua/aria <input type="checkbox"/> acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	176,00	kW
Potenza elettrica assorbita	27,63	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	6,37	-
Indice di efficienza energetica (EER)	4,76	-

12.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 sezione A.4.1)

Nessun generatore a biomasse combustibili presente

12.2.4 Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

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

12.2.5 Impianti di microgenerazione

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

Nessun micro - cogeneratore presente

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 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

12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

--

12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Sistema domotico con controllo anche a distanza della temperatura dei singoli locali e degli orari di funzionamento dell'impianto di climatizzazione.

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

Numero di apparecchi, Descrizione sintetica del dispositivo

--

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Cronotermostati ambiente con sonde di temperatura n. 4.

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Sistema di automazione con controllo anche via web regolabile in continuo nelle 24 h.

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
1	Zona Vendite Nuova - Riscaldamento 1	Bocchette in sistemi ad aria calda	16068,26	0,00
2	Zona Vendite Nuova - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	100,00	0,00
3	Zona lavorazioni Nuova - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	2447,00	0,00
4	Zona lavorazioni Nuova - Raffrescamento 1	Unità interne sistemi split	100,00	0,00
5	Zona ristoro e spogliatoi - Riscaldamento 1	Ventilconvettori	3947,57	0,00

Descrizione sintetica dei dispositivi

Impianto di climatizzazione con pompe di calore "aria-aria", con unità interne di tipo canalizzate per la zona vendita, unità a soffitto del tipo a cassetta per la zona macelleria, gastronomia/pane e unità a parete nei laboratori di preparazione e nei locali accessori, in grado di assicurare temperature medie invernali ed estive desiderate in tutti gli ambienti mediante telecontrollo.

Nelle zone di preparazione sono previste delle cappe di aspirazione da utilizzare durante il funzionamento dei relativi forni di preparazione.

12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Non necessari.

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Trattamento acqua calda sanitaria con polifosfati.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

realizzato nel rispetto del DPR 412/93.

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze 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

All'interno della zona lavorazioni e spogliatoio sarà installato un impianto denominato MINI VRF (volume refrigerante variabile), costituito da pompe di calore "aria-aria", con unità interne a split.

Nella zona vendita è installata una pompa di calore di tipo Roof_Top con fluido termovettore con distribuzione a canali d'ria e unità interne costituite da semplici bocchette per la mandata e griglie di ripresa.

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico in copertura da 96 kWp con pannelli in silicio monocristallino.

Pannelli Fotovoltaici a Ovest $P_{\text{ovest}} = 67,2 \text{ kW}$

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio monocristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	integrati
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	5° OVEST

Pannelli Fotovoltaici a Est $P_{\text{est}} = 28,8 \text{ kW}$

connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	grid connected
tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	silicio monocristallino
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	integrati
tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	supporto metallico
inclinazione (°) e orientamento:	5° EST

12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Nessun impianto solare termico presente

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianti di illuminazione a LED.

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

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)

12.13 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza energetica (se presenti)

12.14 ALTRI IMPIANTI

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

12.15 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita ($E_{P,del}$):	24118	kWh/anno
Energia rinnovabile ($E_{P,gl,ren}$):	98303	kWh/anno
Energia esportata ($E_{P,exp}$):	56599	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	92490	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria ($E_{P,gl,tot}$):	122422	kWh/anno

12.16 INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e s.m.i il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, pertanto, **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) **o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;**

non comporta una modifica della classe energetica; pertanto, non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Mostardi Stefano, iscritto al numero 4974/A dell'ORDINE DEGLI INGEGNERI della Provincia di BOLOGNA essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre 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.

La presente relazione tecnica è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000

Data

28/02/2023

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			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
A.6	Sistemi alternativi ad alta efficienza			12.13	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite per trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> 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.

A. CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Parete Esterna prefabbricata in calcestruzzo isolato 30 cm (Da Strutturale)

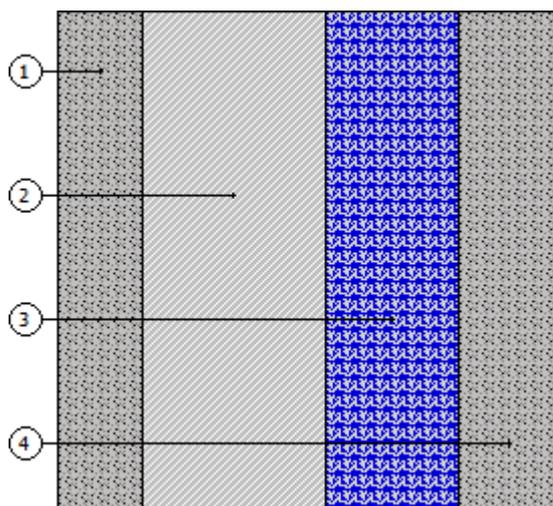
N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (1400 kg/m ³)	5,0	0,580		1.400	2	0,09
2	Intercapedine con polistirolo	11,0	0,045		15	64	2,44
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (35 kg/m ³)	8,0	0,033		35	3	2,42
4	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (1400 kg/m ³)	6,0	0,580		1.400	2	0,10
Spessore totale		30,0					

Resistenza superficiale interna	0,13
Resistenza superficiale esterna	0,04

Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,19	Resistenza termica totale	5,23
---	------	---------------------------	------

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m ² K]	0,19
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0,13
Valore limite [W/m ² K]	0,10
Sfasamento [h]	6,16
Smorzamento	0,68
Capacità termica [kJ/m ² K]	55,10

Massa superficiale: 158,45 kg/m²



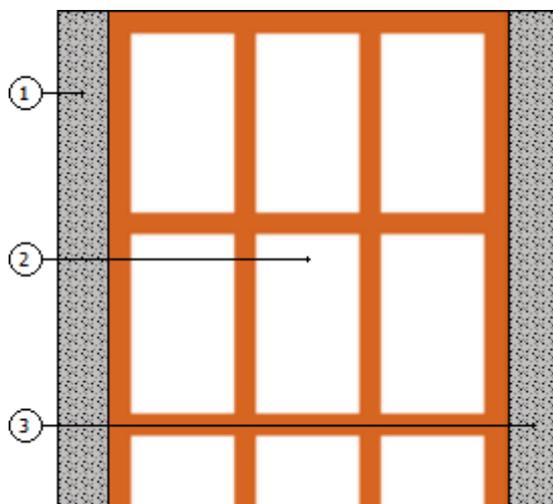
MIF15 forati 15 cm

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	Intonaco di gesso (1000 kg/m³)	1,5	0,400		1.000	19	0,04
2	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	12,0		3,226	717	21	0,31
3	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,02
Spessore totale		15,0					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,13
Trasmittanza termica [W/m²K]	1,59	Resistenza termica totale	0,63

Divisorio	
Trasmittanza [W/m²K]	1,59
Valore limite [W/m²K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m²K]	1,21
Valore limite [W/m²K]	---
Sfasamento [h]	4,06
Smorzamento	0,76
Capacità termica [kJ/m²K]	45,27

Massa superficiale: 86,04 kg/m²



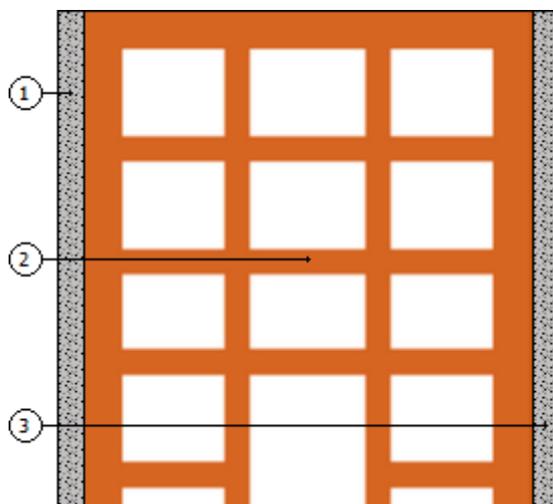
MEP28 Esistente Poroton 28 cm

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso	1,5	0,700		1.400	19	0,02
2	Mattoni forati per pareti interne con umidità dello 0,5% (1200 kg/m ³)	25,0	0,430		1.200	28	0,58
3	Malta di calce o di calce e cemento	1,5	0,900		1.800	9	0,02
Spessore totale		28,0					

		Resistenza superficiale interna	0,13
		Resistenza superficiale esterna	0,04
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1,27	Resistenza termica totale	0,79

Struttura verticale esterna	
Trasmittanza [W/m ² K]	1,27
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0,41
Valore limite [W/m ² K]	0,10
Sfasamento [h]	9,53
Smorzamento	0,32
Capacità termica [kJ/m ² K]	59,52

Massa superficiale: 300,00 kg/m²



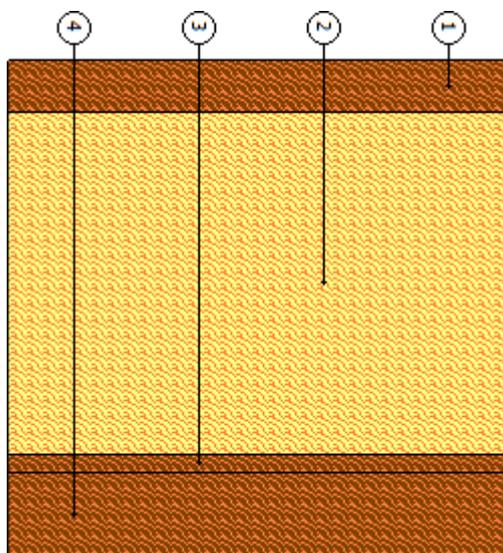
Copertura inclinata in legno 12 cm Lana di Roccia (2023_02_03)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	OSB (flusso perpendicolare alle fibre)	1,8	0,100		510	0	0,18
2	hardrock-energy-plus 110 kg/mc	12,0	0,035		110	193	3,43
3	Sisalex 514 (Barriera vapore)	0,6	1,000		1.000	0	0,01
4	Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	3,0	0,140		550	5	0,21
Spessore totale		17,4					

	Resistenza superficiale interna	0,10	
	Resistenza superficiale esterna	0,04	
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,25	Resistenza termica totale	3,97

Copertura	
Trasmittanza [W/m ² K]	0,25
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0,20
Valore limite [W/m ² K]	0,18
Sfasamento [h]	4,95
Smorzamento	0,80
Capacità termica [kJ/m ² K]	32,17

Massa superficiale: 44,88 kg/m²



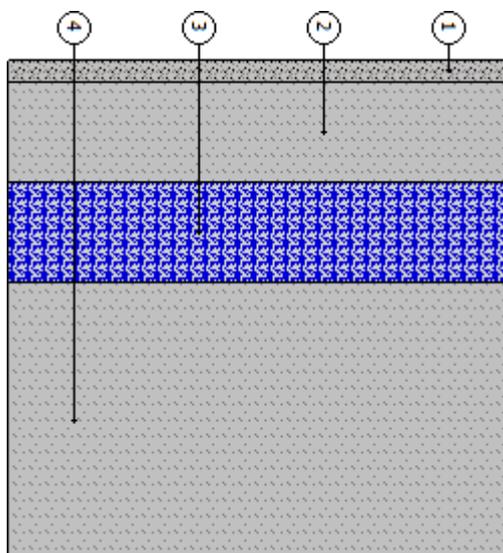
Basamento in calcestruzzo 90 cm (Nuovo)

N	Descrizione dall'alto verso il basso	Spessore [cm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	δ [kg/m ³]	$\delta_p \times 10^{12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	4,0	1,400		2.000	9	0,03
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m ³)	18,0	1,060		1.700	2	0,17
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	18,0	0,034		30	3	5,29
4	Calcestruzzo armato (getto)	50,0	1,910		2.400	1	0,26
Spessore totale		90,0					

	Resistenza superficiale interna		0,17
	Resistenza superficiale esterna		0,04
Trasmittanza termica [W/m ² K]	0,17	Resistenza termica totale	5,96

Basamento	
Trasmittanza [W/m ² K]	0,17
Valore limite [W/m ² K]	---
Trasmittanza termica periodica Y_{IE} [W/m ² K]	0,00
Valore limite [W/m ² K]	0,18
Sfasamento [h]	24,36
Smorzamento	0,01
Capacità termica [kJ/m ² K]	61,08

Massa superficiale: 1.511,40 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	$U_{w,corr}$ W/m ² K	U_{lim} W/m ² K	Classe perm.
fin sud 1,60 x 3,40	4,44	1,01	14,80	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin sud 4,90 x 3,40	13,12	3,54	50,20	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 9,60 x 3,40	26,12	6,52	94,00	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 7,75 x 0,70	3,58	1,85	20,82	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 5,20 x 0,70	2,29	1,35	14,96	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 3,20 x 0,70	1,38	0,86	9,44	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 3,25 x 0,70	1,32	0,95	10,30	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 1,50 x 0,70	0,64	0,41	4,52	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin ovest 1,00 x 0,70	0,45	0,25	2,76	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin nord 1,50 x 0,70	0,64	0,41	4,52	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0
fin nord 4,32 x 0,70	1,81	1,21	13,20	0,90	---	---	1,29	1,29	1,40	0

B.2. Caratteristiche termiche delle chiusure tecniche opache

Descrizione	U [W/m ² K]	U^* [W/m ² K]	U_{lim} [W/m ² K]	Classe di permeabilità
Porta ovest 1,80 x 2,2 (h)	1,29	1,29	---	4
Porta ovest 1,80 x 2,4 (h)	1,29	1,29	---	4

B.3. Fattore di trasmissione solare totale

Descrizione	Orientamento	g_{gl+sh} [-]	$g_{gl+sh,lim}$ [-]
fin sud 1,60 x 3,40	Verticale	0,34	0,35
fin sud 4,90 x 3,40	Verticale	0,34	0,35
fin ovest 9,60 x 3,40	Verticale	0,31	0,35
fin ovest 7,75 x 0,70	Verticale	0,13	0,35
fin ovest 5,20 x 0,70	Verticale	0,13	0,35
fin ovest 3,20 x 0,70	Verticale	0,13	0,35
fin ovest 3,25 x 0,70	Verticale	0,13	0,35
fin ovest 1,50 x 0,70	Verticale	0,13	0,35
fin ovest 1,00 x 0,70	Verticale	0,13	0,35

Legenda

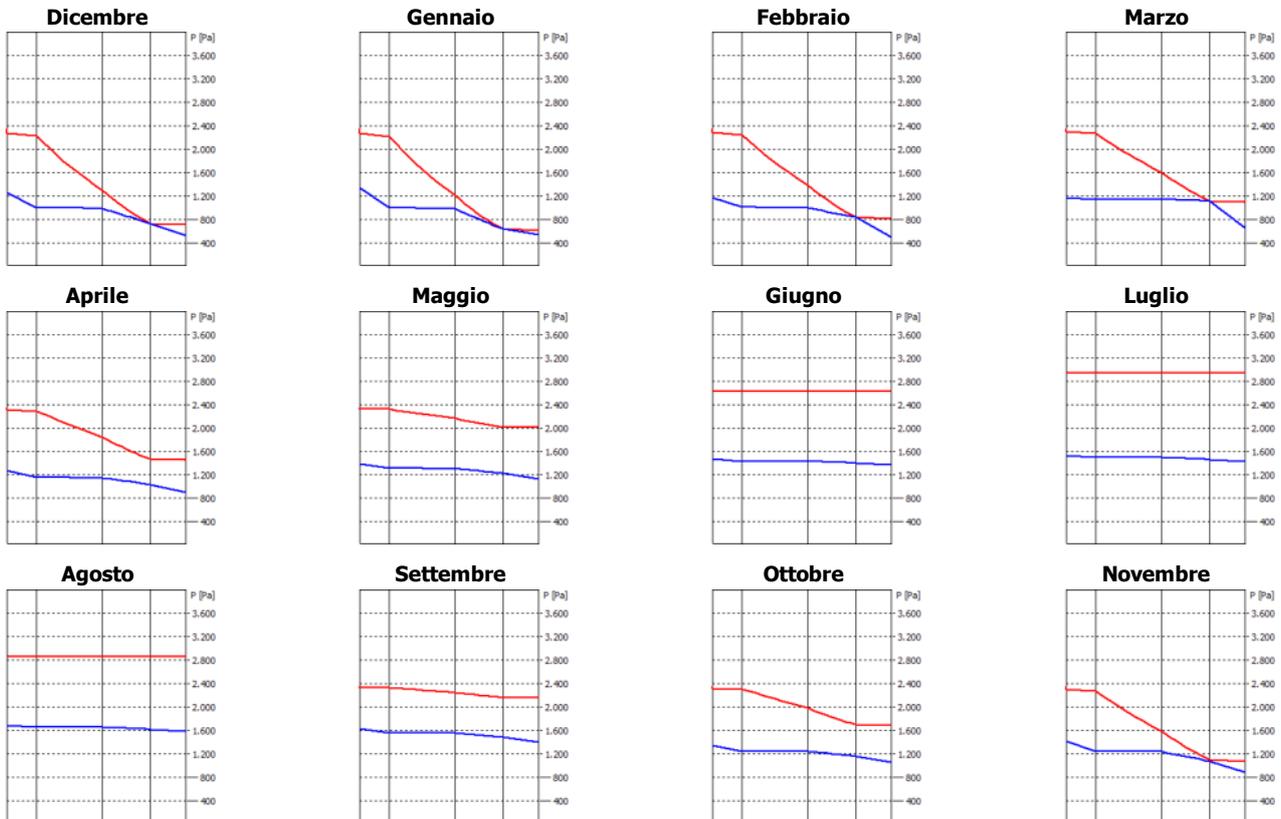
A_g	Area del vetro
A_f	Area del telaio
l_g	Perimetro della superficie vetrata
U_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato
U_f	Trasmittanza termica del telaio
ψ	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w	Trasmittanza termica totale del serramento
$U_{w,corr}$	Trasmittanza termica ridotta del serramento comprensiva delle chiusure opache
U^*	Trasmittanza comprensiva dell'effetto degli ambienti adiacenti (da confrontare con il limite)
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 Esterna prefabbricata in calcestruzzo isolato 30 cm (Da Strutturale)

N	Descrizione dall'interno verso l'esterno	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (1400 kg/m ³)	96	5,0	0,09
2	Intercapedine con polistirolo	3	11,0	2,44
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (35 kg/m ³)	60	8,0	2,42
4	Calcestruzzo generico per pareti interne o esterne protette (1400 kg/m ³)	96	6,0	0,10
Resistenza superficiale interna				0,13
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				5,23

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]
Dicembre	20,0	1.258	2,1	522	19,2	13,8	0,6517	0,0085	0,0085
Gennaio	20,0	1.345	0,1	537	19,1	14,8	0,7381	0,0286	0,0371
Febbraio	20,0	1.171	4,0	502	19,3	12,7	0,5414	-0,0119	0,0252
Marzo	20,0	1.173	8,3	657	19,5	12,7	0,3758	-0,0252	0,0000
Aprile	20,0	1.267	12,5	900	19,6	13,9	0,1839	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.228	17,6	1.128	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	21,9	1.465	21,9	1.365	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,8	1.528	23,8	1.428	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,3	1.684	23,3	1.584	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,7	1.499	18,7	1.399	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.336	14,8	1.051	19,8	14,7	0,0000	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.409	8,0	882	19,4	15,5	0,6266	0,0000	0,0000



f_{Rsi} Struttura: 0,9533

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a dicembre).

La quantità di condensa massima (a gennaio) è di 0,03710 kg/m².

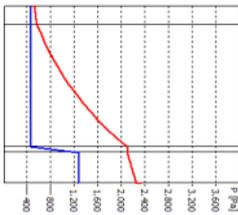
La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

Copertura inclinata in legno 12 cm Lana di Roccia (2023_02_03)

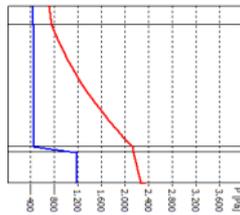
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	OSB (flusso perpendicolare alle fibre)	625	1,8	0,18
2	hardrock-energy-plus 110 kg/mc	1	12,0	3,43
3	Sisalex 514 (Barriera vapore)	250.000	0,6	0,01
4	Pino (flusso perpendicolare alle fibre)	42	3,0	0,21
Resistenza superficiale interna				0,10
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				3,97

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	20,0	1.266	-1,9	456	18,7	13,8	0,7193	0,0000	0,0000
Febbraio	20,0	1.175	2,0	436	18,9	12,7	0,5956	0,0000	0,0000
Marzo	20,0	1.160	6,3	573	19,2	12,5	0,4543	0,0000	0,0000
Aprile	20,0	1.226	10,5	788	19,4	13,4	0,3027	0,0000	0,0000
Maggio	18,0	1.093	15,6	993	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Giugno	19,9	1.307	19,9	1.207	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	21,8	1.365	21,8	1.265	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	21,3	1.503	21,3	1.403	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,0	1.333	16,7	1.233	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.279	12,8	923	19,6	14,0	0,1709	0,0000	0,0000
Novembre	20,0	1.367	6,0	769	19,1	15,0	0,6461	0,0000	0,0000
Dicembre	20,0	1.259	0,1	452	18,8	13,8	0,6872	0,0000	0,0000

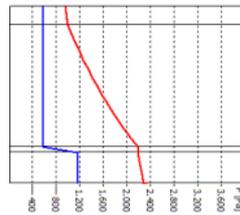
Gennaio



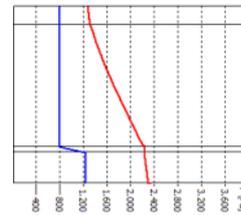
Febbraio



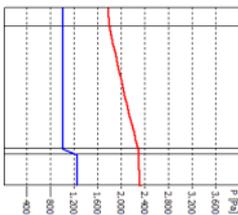
Marzo



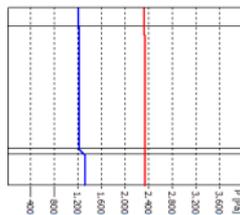
Aprile



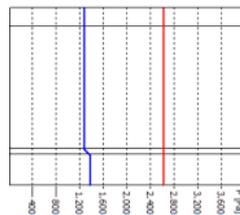
Maggio



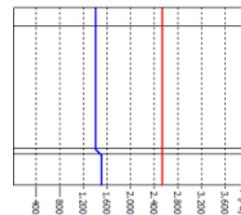
Giugno



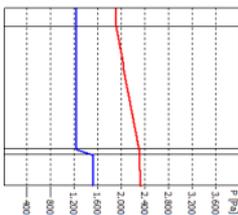
Luglio



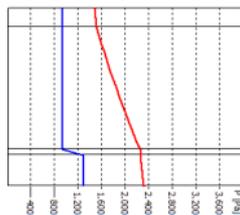
Agosto



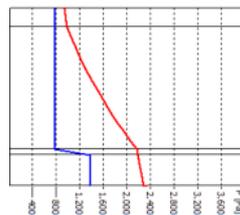
Settembre



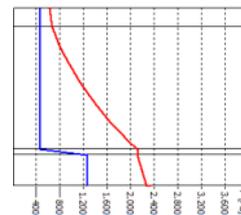
Ottobre



Novembre



Dicembre



f_{Rsi} Struttura: 0,9393

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

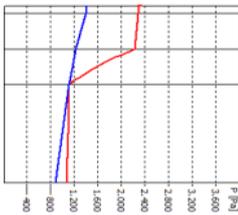
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Basamento in calcestruzzo 90 cm (Nuovo)

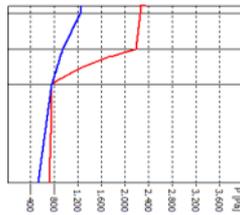
N	Descrizione dall'alto verso il basso	μ	Spessore [cm]	R [m ² K/W]
1	Malta di cemento	22	4,0	0,03
2	Massetto in calcestruzzo ordinario (1700 kg/m ³)	100	18,0	0,17
3	Polistirene espanso estruso, con pelle (30 kg/m ³)	60	18,0	5,29
4	Calcestruzzo armato (getto)	130	50,0	0,26
Resistenza superficiale interna				0,17
Resistenza superficiale esterna				0,04
Totale				5,96

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]
Novembre	20,0	1.409	8,0	882	19,5	15,5	0,6266	0,0033	0,0033
Dicembre	20,0	1.258	2,1	522	19,3	13,8	0,6517	0,0071	0,0104
Gennaio	20,0	1.345	0,1	537	19,2	14,8	0,7381	0,0113	0,0217
Febbraio	20,0	1.171	4,0	502	19,3	12,7	0,5414	0,0024	0,0241
Marzo	20,0	1.173	8,3	657	19,5	12,7	0,3758	-0,0033	0,0208
Aprile	20,0	1.267	12,5	900	19,7	13,9	0,1839	-0,0084	0,0124
Maggio	18,0	1.228	17,6	1.128	0,0	0,0	0,0000	-0,0124	0,0000
Giugno	21,9	1.465	21,9	1.365	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Luglio	23,8	1.528	23,8	1.428	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Agosto	23,3	1.684	23,3	1.584	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Settembre	18,7	1.499	18,7	1.399	0,0	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
Ottobre	20,0	1.336	14,8	1.051	19,8	14,7	0,0000	0,0000	0,0000

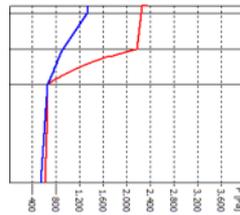
Novembre



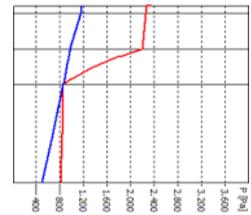
Dicembre



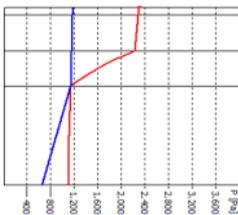
Gennaio



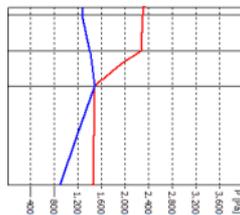
Febbraio



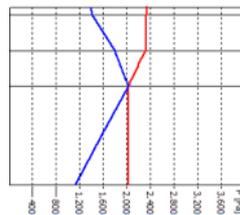
Marzo



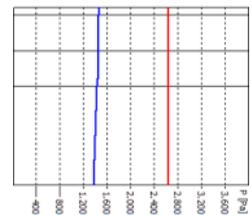
Aprile



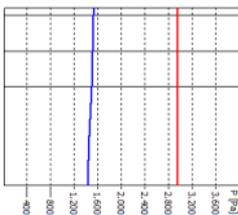
Maggio



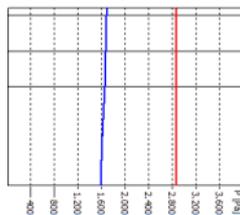
Giugno



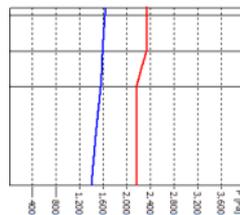
Luglio



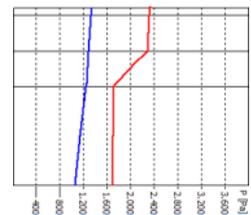
Agosto



Settembre



Ottobre



f_{Rsi} Struttura: 0,9586

La struttura non presenta rischi di formazione muffe.

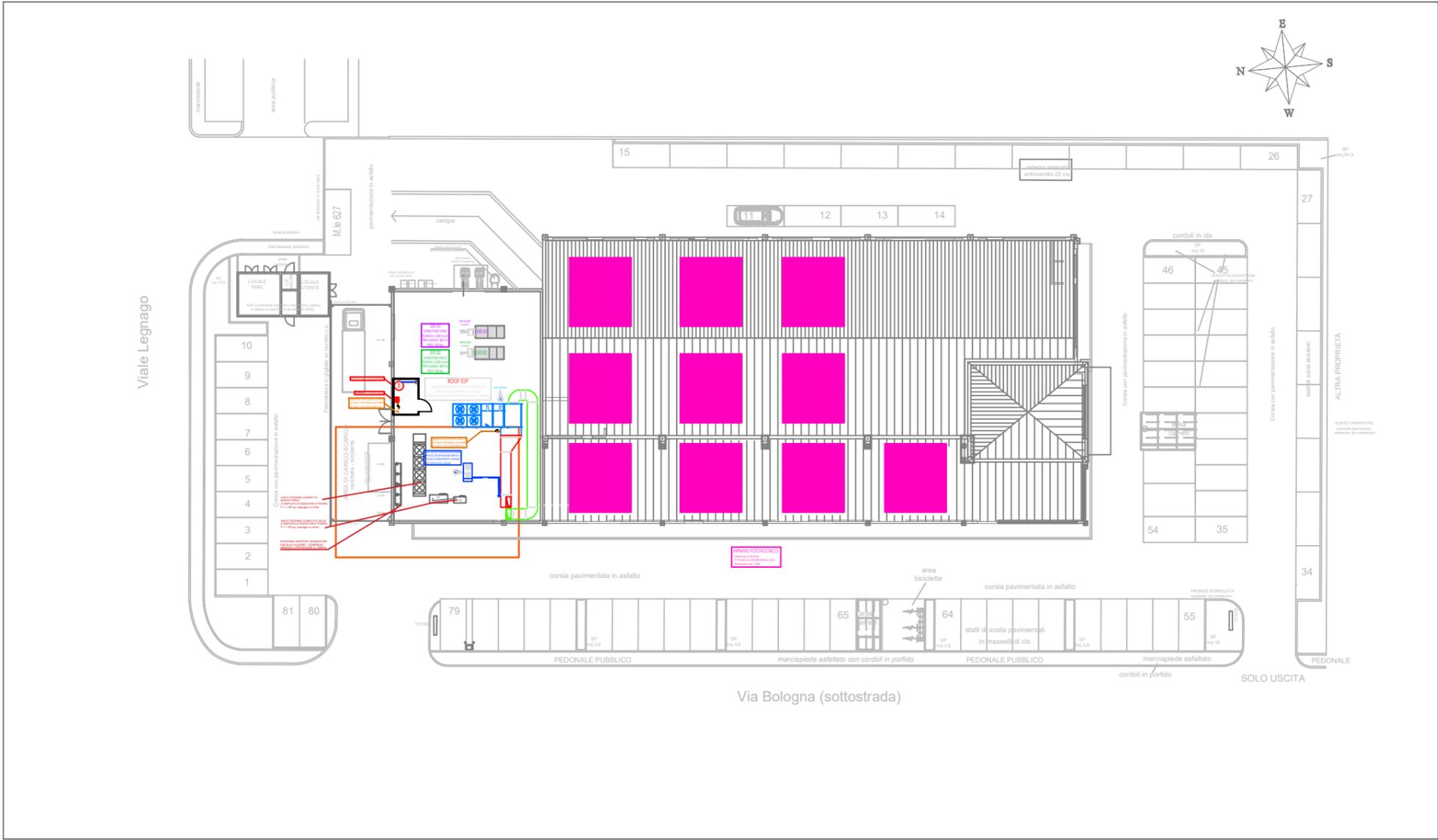
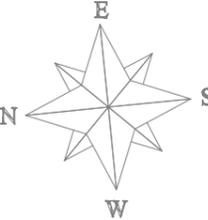
La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale (inizia a novembre).

La quantità di condensa massima (a febbraio) è di 0,02413 kg/m².

La condensa evapora completamente nei mesi successivi.

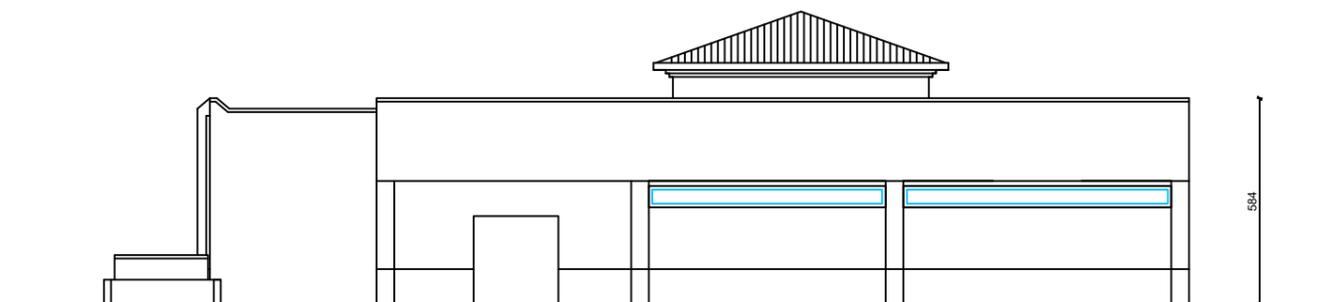
PLANIMETRIA E PIANO COPERTURA

Scala 1:500

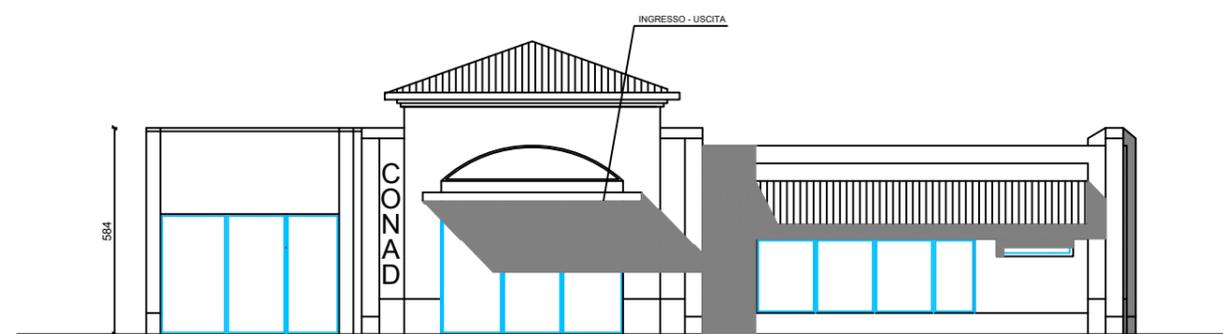


PROSPETTI NORD-SUD

Scala 1:200



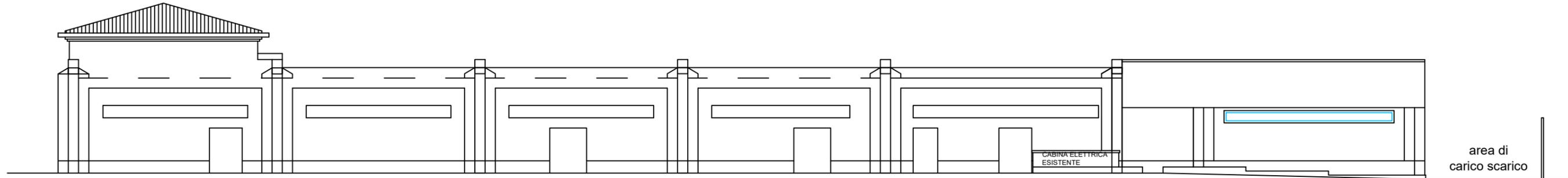
PROSPETTO NORD



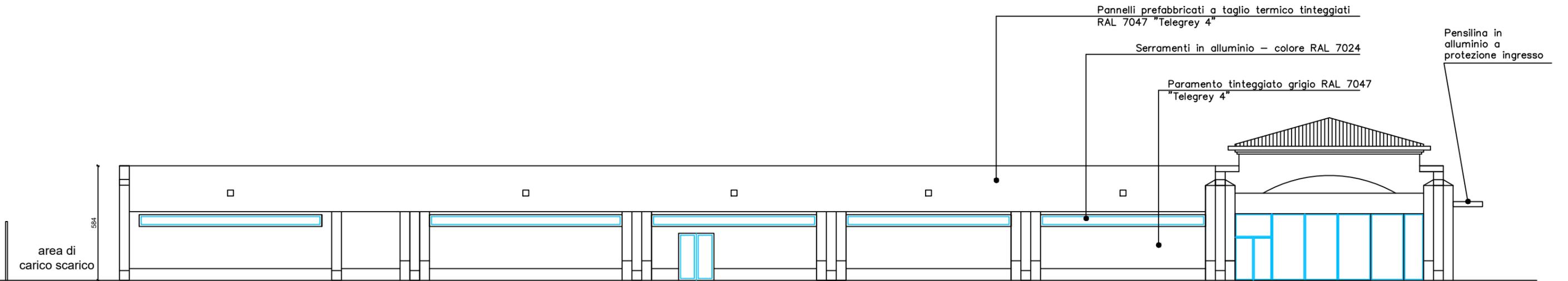
PROSPETTO SUD

PROSPETTI EST - OVEST

Scala 1:200



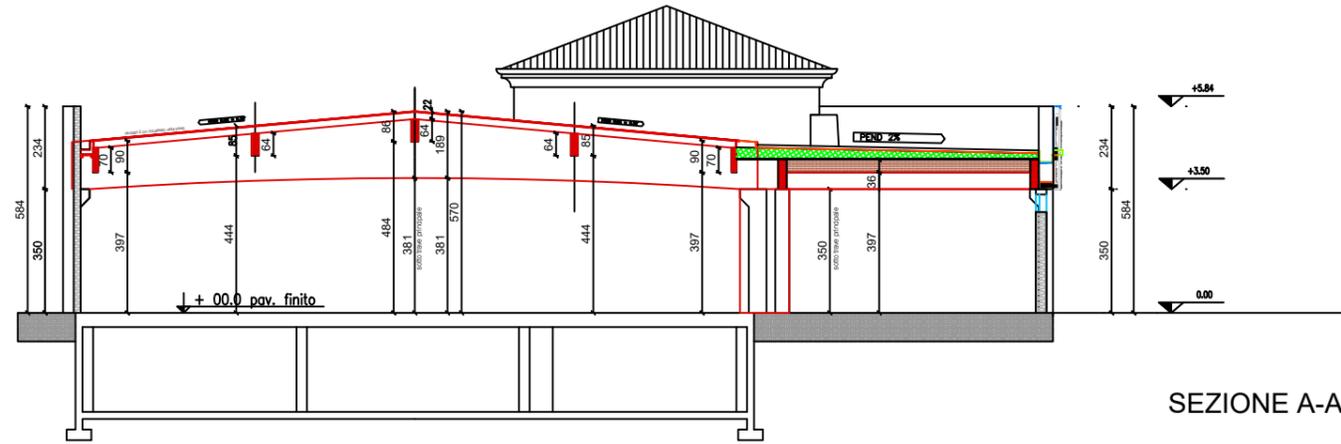
PROSPETTO EST



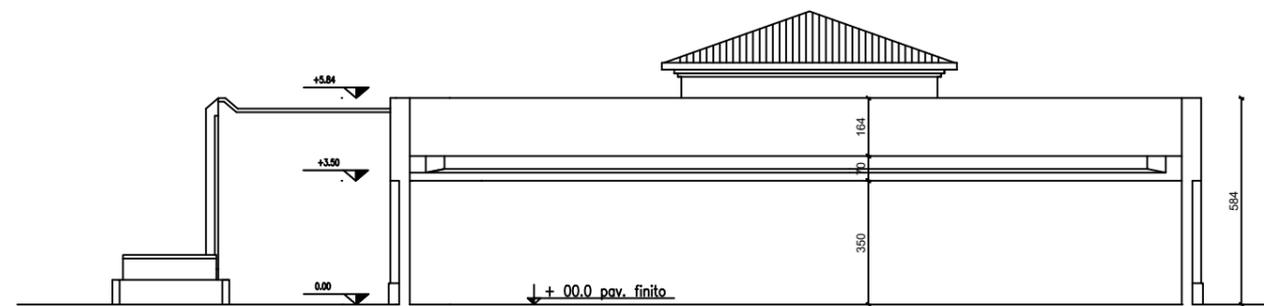
PROSPETTO OVEST

SEZIONI A-A B-B

Scala 1:200



SEZIONE A-A



SEZIONE B-B