



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Dipartimento
per lo Sport
Presidenza del Consiglio dei Ministri

Comune di Toano

Provincia di Reggio Emilia

REALIZZAZIONE SPOGLIATOI, CAMPO DA CALCIO E TENNIS

CENTRO SPORTIVO 'TOANO SPORT PARK' - CUP F78E25000180006

PNRR - M5C2 INVESTIMENTO 3.1 "SPORT E INCLUSIONE SOCIALE"

FINANZIATO DALL'UNIONE EUROPEA - NEXT GENERATION EU

PROGETTO ESECUTIVO

Centro Sportivo 'Toano Sport Park'

Via Matilde di Canossa, 42010 Toano (RE)

Committente

Comune di Toano

Corso Trieste n. 65, 42010 Toano (RE)

RUP

Geom. Erica Bondi

progettista architettonico e coordinamento gruppo specialisti

Architetto Enrico Franzoni

Piazza Cavicchioni, 5

42020 Albinea (RE)

collaboratori

Arch. Nicoletta Manzotti, Arch. Mia Zanni

Arch. Susanna Mattioli, Arch. Piera Scarano

progettista strutturale

Ingegnere Martina Malagoli

progetto impianti

Termoprogetti

P.I. Sergio Cantoni

progettista impianti elettrici e impianti speciali

P.I. Cristian Bazzoli

R.08

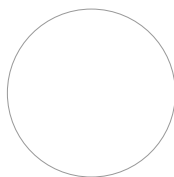
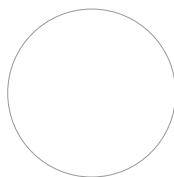
Relazione tecnica
DGR 967 - Ex L. 10/91

10/09/2025
Protocollo 24/25

RESPONSABILE DEL PROGETTO:



COMMITTENTE



A/R	DATA	DESCRIZIONE	SCALA	ELABORAZIONE
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

A TERMINE DI LEGGE E' VIETATO RIPRODURRE E COMUNICARE A TERZI IL CONTENUTO DEL PRESENTE ELABORATO. SI RICONOSCONO AUTORIZZATI SOLO GLI ELABORATI CON TIMBRO E FIRMA IN ORIGINALE DEL RESPONSABILE DEL PROGETTO. IL PRESENTE PROGETTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DI FRANZONI STUDIO PIAZZA CAVICCHIONI, 5 - 42020 ALBINEA (RE).



FRANZONI **STUDIO**

architecture smart technology



Piazza E. Cavicchioni, 5
42020 Albinea - Reggio Emilia

p.i. 02601890359 tel.-fax 0522347470
info@franzonistudio.com www.franzonistudio.com
enrico.franzoni@archiworldpec.it

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" 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 m ²
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³
			<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

CENTRO SPORTIVO "TOANO SPORT PARK": nuova costruzione di struttura polifunzionale a supporto delle attività sportive.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Toano Provincia RE

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

Via Matilde di Canossa

Edificio pubblico o a uso pubblico SI

[X] 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.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del 08/09/2025

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" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di Toano
Corso Trieste n°65 - 42010 Toano (RE)

Progettista dell'isolamento termico Arch. Franzoni Enrico
Albo: Architetti Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 421

Progettista degli impianti energetici Per. Ind. Cantoni Sergio
Albo: Periti Industriali Pr.: Modena N.iscr.: 1913

Direttore lavori dell'isolamento termico Arch. Franzoni Enrico
Albo: Architetti Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 421

Direttore lavori degli impianti energetici Arch. Franzoni Enrico
Albo: Architetti Pr.: Reggio Emilia N.iscr.: 421

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 specificatamente 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

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 3388 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 28,5 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	1851,80	1134,59	0,61	245,46	20,0	65,0	26,0	50,0

- V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture
- S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile energetica dell'edificio
- θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ_{int,e} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

I volumi edilizi sono stati ricavati dalla geometria prevista negli elaborati grafici del progetto edile.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☒ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☒ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

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)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,22	0,53	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M4	MURO VERSO ESTERNO LOCALI NON RISCALDATI liv.01	0,557	0,800	Positiva
M60	PORTA OPACA VERSO ESTERNO LOCALI NON RISCALDATI	2,600	2,800	Positiva
M5	MURO VERSO ESTERNO LOCALI NON RISCALDATI liv.02	0,557	0,800	Positiva
W7	120*200	0,991	2,800	Positiva

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)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
------	-------------	--	--	----------

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Intercapedine di ventilazione sotto al manto di copertura.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

/

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)

Caratteristiche

Tutte le chiusure trasparenti saranno dotate di sistemi schermanti esterni (tipo frangisole).

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)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W2	210*90	0,500	0,600	Positiva
W3	275*275	0,500	0,600	Positiva
W4	160*90	0,500	0,600	Positiva
W6	100*200 lucernario	0,500	0,500	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup,utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,023	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	104,39	kWh/m ² anno
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	118,01	kWh/m ² anno
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	0,94	kWh/m ² anno
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	1,02	kWh/m ² anno
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	85,31	kWh/m ² anno
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	82,46	kWh/m ² anno
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	0,00	kWh/m ² anno
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	15,48	kWh/m ² anno
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	33,12	kWh/m ² anno
Prestazione energetica per servizi EP_T	5,58	kWh/m ² anno
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	221,96	kWh/m ² anno
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	322,21	kWh/m ² anno
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	80,6	61,1	Positiva
Acqua calda sanitaria	73,7	57,2	Positiva

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All. 2 Sezione B.4)

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

Motivazione della soluzione prescelta:

/

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

Descrizione delle opere edili ed impiantistiche:

/

8. SISTEMI E DISPOSIZIONI 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 contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

- ☒ 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:

Centralina di gestione automatizzata impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria per:

- accensione/spegnimento impianto;
- termoregolazione climatica della temperatura di mandata riscaldamento in funzione della temperatura esterna;
- regolazione delle temperature singoli locali mediante termostati installati a bordo delle unità ventilanti interne sistema VRV;
- regolazione temperatura acqua calda sanitaria, temperatura rete di ricircolo acqua calda sanitaria, accensione/spegnimento pompe;
- regolazione e comando unità di ricambio aria.

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Zona Climatizzata	B	B	Positiva

****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

Centralina di gestione automatizzata impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria per:

- accensione/spegnimento impianto;
- termoregolazione climatica della temperatura di mandata riscaldamento in funzione della temperatura esterna;
- regolazione delle temperature singoli locali mediante termostati installati a bordo delle unità ventilanti interne sistema VRV;
- regolazione temperatura acqua calda sanitaria, temperatura rete di ricircolo acqua calda sanitaria, accensione/spegnimento pompe;
- regolazione e comando unità di ricambio aria.

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)

Impianto termico autonomo a servizio della singola zona climatizzata costituito da:

- pompa di calore del tipo aria-aria per produzione riscaldamento, del tipo a volume di refrigerante variabile;***
 - distribuzione mediante tubazioni in rame per impianti frigoriferi;***
 - emissione mediante unità ventilanti interne a soffitto/parete a volume di refrigerante variabile;***
 - termoregolazione climatica della temperatura di mandata riscaldamento in funzione della temperatura esterna; regolazione delle temperature singoli locali mediante termostati installati a bordo delle unità ventilanti interne sistema VRV;***
 - produzione acqua calda sanitaria mediante n°2 pompe di calore del tipo aria-acqua; - regolazione temperatura acqua calda sanitaria, temperatura rete di ricircolo acqua calda sanitaria, accensione/spegnimento pompe;***
 - impianto di ventilazione meccanica controllata servito da n°3 recuperatori di calore ad elevata efficienza, ciascuno dotato di interfaccia di comando;***
 - impianto fotovoltaico per produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile installato in copertura.***
-

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 (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Si computa come rinnovabile parte della produzione delle pompe di calore e parte dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>86,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>77,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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:

Si computa come rinnovabile parte della produzione delle pompa di calore e parte dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>83,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>77,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- ☒ 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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (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)

(Requisito All. 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 precedente sezione 4.1 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)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	4,75	2,24	Positiva	14062

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,80	2,24	Positiva	5845
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,80	2,24	Positiva	5845

*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 (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto fotovoltaico installato sulla copertura dell'edificio composto da n°60 pannelli aventi potenzialità di picco 450 Wp/cad. per una potenza complessiva dell'impianto di 27,0 kWp.

Calcolo della producibilità allegato alla relazione.

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

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

/

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)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria $EP_{H,C,W,nren}$

Valore di progetto $EP_{H,C,W,nren}$ _____ - kWh/m²anno

Valore limite $EP_{H,C,W,nren}$ calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7 _____ - kWh/m²anno

Verifica (positiva / negativa) _____ **N.A.***

* N.A. (non applicabile)

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

/

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

(Requisito All. 2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo l'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)	Numero previsto (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica
È installato almeno un punto di ricarica ai sensi del D.lgs. 257/2016	10	1	1	Positiva
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque	10	2	2	Positiva

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)

Installazione di n°1 punto di ricarica per veicoli alimentati da energia elettrica e realizzazione di n°2 infrastrutture di canalizzazione.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI 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 delle trasmittanze e dei valori termofisici.

11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	MURO VERSO ESTERNO	0,195	0,240	Positiva
M2	MURO VERSO VANO SCALA sp.42	0,253	0,400	Positiva
M3	MURO VERSO VANO SCALA sp.40	0,296	0,400	Positiva

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA INCLINATA	0,195	0,200	Positiva

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P1	PAVIMENTO VERSO LOCALI NON RISCALDATI (laterocemento)	0,177	0,400	Positiva
P2	PAVIMENTO VERSO ESTERNO (laterocemento)	0,183	0,240	Positiva
P201	PAVIMENTO VERSO ESTERNO (TERMOSOLAIO+)	0,162	0,240	Positiva

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M50	PORTA OPACA	1,000	1,100	*
W2	210*90	1,008	1,100	*
W3	275*275	0,995	1,100	*
W4	160*90	1,015	1,100	*
W6	100*200 lucernario	1,002	1,100	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W2	210*90	0,489	*	*
W3	275*275	0,489	*	*
W4	160*90	0,489	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	94,77	83,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	82,02	70,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	243,76	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	143,72	128,21
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	143,72	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Impianto di illuminazione a LED a ridotto consumo energetico.

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
1-Zona climatizzata	0,789	0,500

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

Impianto di ventilazione meccanica controllata servito da n°3 recuperatori di calore ad alta efficienza effettuato.

11.2.5 ALTRI PARAMETRI

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

Dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale

/

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

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
- ☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- ☒ Solo produzione acqua calda
- ☐ Climatizzazione estiva
- ☒ Ventilazione meccanica

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto termico autonomo a servizio della singola zona climatizzata costituito da:

- pompa di calore del tipo aria-aria per produzione riscaldamento, del tipo a volume di refrigerante variabile;***
- distribuzione mediante tubazioni in rame per impianti frigoriferi;***
- emissione mediante unità ventilanti interne a soffitto/parete a volume di refrigerante variabile;***
- termoregolazione climatica della temperatura di mandata riscaldamento in funzione della temperatura esterna; regolazione delle temperature singoli locali mediante termostati installati a bordo delle unità ventilanti interne sistema VRV;***
- produzione acqua calda sanitaria mediante n°2 pompe di calore del tipo aria-acqua; - regolazione temperatura acqua calda sanitaria, temperatura rete di ricircolo acqua calda sanitaria, accensione/spegnimento pompe;***
- impianto di ventilazione meccanica controllata servito da n°3 recuperatori di calore ad elevata efficienza, ciascuno dotato di interfaccia di comando;***
- impianto fotovoltaico per produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile installato in copertura.***

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(*Allegato 2 sezione A.3*)

- ☒ 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

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☐
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto ☐

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>HAIER mod. AU10NFKERA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>30,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,8</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>20,0</u> °C
Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>HAIER mod. AW16NMXGHA</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>15,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,91</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

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, se esistente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
Telegestione dell'impianto mediante sistema che permette la supervisione del sistema di regolazione in locale e da remoto tramite pagine web dedicate.

12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico

Sistema di termoregolazione in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina di termoregolazione

Marca - modello /
 Descrizione sintetica delle funzioni /
 Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore /

Organi di attuazione

Marca - modello /
 Descrizione sintetica delle funzioni /

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

Uso climatizzazione

Marca - modello /
Numero di apparecchi /
Descrizione sintetica del dispositivo /

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello /
Numero di apparecchi /
Descrizione sintetica del dispositivo /

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

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Regolatore centralizzato</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Comando a filo a parete unità ventilante</i>	<i>12</i>	<i>2 o più</i>

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Centralina di gestione automatizzata impianto di riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria per:

- accensione/spegnimento impianto;*
- termoregolazione climatica della temperatura di mandata riscaldamento in funzione della temperatura esterna;*
- regolazione delle temperature singoli locali mediante termostati installati a bordo delle unità ventilanti interne sistema VRV;*
- regolazione temperatura acqua calda sanitaria, temperatura rete di ricircolo acqua calda sanitaria, accensione/spegnimento pompe;*
- regolazione e comando unità di ricambio aria.*

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Unità ventilanti sistema a volume refrigerante variabile</i>	<i>12</i>	<i>Vedere allegati</i>	<i>Vedere allegati</i>
<i>Radiatori elettrici integrativi</i>	<i>4</i>	<i>Vedere allegati</i>	<i>Vedere allegati</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

Unità ventilanti sistema a volume refrigerante variabile e radiatori elettrici integrativi.

12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma /

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<i>0</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>/</i>	<i>0,0</i>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino
L Lunghezza del canale da fumo o del camino
h Altezza del canale da fumo o del camino

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento anticorrosivo ed antincrostante dell'acqua per uso sanitario con polifosfati in polvere.

Trattamento biocida antilegionella.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Distribuzione acqua sanitaria in polipropilene</i>	<i>Vedere elaborati di progetto</i>	<i>Vedere elaborati di progetto</i>	<i>Vedere elaborati di progetto</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

Elaborati grafici di progetto allegati alla relazione.

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico installato sulla copertura dell'edificio composto da n°60 pannelli aventi potenzialità di picco 450 Wp/cad. per una potenza complessiva dell'impianto di 30,5 kWp.

Calcolo della producibilità allegato alla relazione.

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)

Parzialmente integrati

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)

Supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento

57° - Sud Ovest

Potenza installata [kW]

30,5

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

73,4

12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

/

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)

/

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)

/

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):

/

Inclinazione (°) e orientamento

/

Capacità accumulo/scambiatore

/

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

/

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto di illuminazione a LED a ridotto consumo energetico.

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

(Allegato 2 sezione A.3)

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Ascensore dotato di motore elettrico con livello di efficienza IE3.

[] 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)

12.13 ALTRI IMPIANTI

Descrizione caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale e schemi funzionali.

/

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: **TOANO SPORT PARK**

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>10232</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>177,92</u>	kWh/m ² anno
Energia esportata (E_{exp})	<u>12298</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>221,96</u>	kWh/m ² anno
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>27612</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

13. 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 smi 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:

- [X] 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	<u>Per. Ind.</u>	<u>Sergio</u>	<u>Cantoni</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Modena</u>	<u>1913</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Arch.</u>	<u>Enrico</u>	<u>Franzoni</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Reggio Emilia</u>	<u>421</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

<u>Arch.</u>	<u>Enrico</u>	<u>Franzoni</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Reggio Emilia</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV. N. ISCRIZIONE

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

<u>Arch.</u>	<u>Enrico</u>	<u>Franzoni</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Architetti</u>	<u>Reggio Emilia</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV. N. ISCRIZIONE

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

TITOLO	NOME	COGNOME
INDIRIZZO		
NUMERO ACCREDITAMENTO		

Data, 10/09/2025

Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA

Il progettista		
	TIMBRO	FIRMA

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

Caratteristiche termiche e
igrometriche dei componenti
opachi-finestrati

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

Descrizione della struttura: MURO VERSO ESTERNO

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **547** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,9** °C

Permeanza **17,945** 10⁻¹²kg/sm²Pa

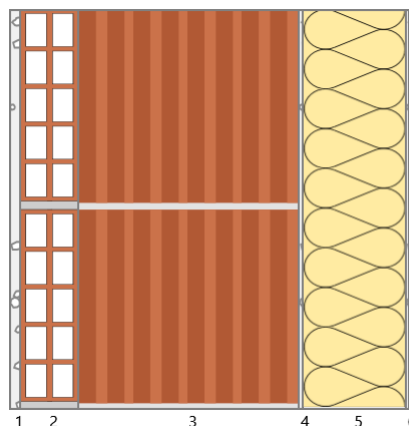
Massa superficiale
(con intonaci) **353** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **347** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,053** -

Sfasamento onda termica **-14,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	11
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	300,00	0,4300	0,698	870	1,00	5
4	Collante / collante e rasante per cappotto	6,00	0,4800	0,013	500	1,00	30
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	140,00	0,0350	4,000	24	1,45	60
6	Collante / collante e rasante per cappotto	6,00	0,4800	0,013	500	1,00	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: MURO VERSO ESTERNO

Codice: M1

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) Positiva

Mese critico dicembre

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ 0,725

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} 0,952

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: MURO VERSO VANO SCALA sp.42

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,253** W/m²K

Spessore **435** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,7** °C

Permeanza **25,445** 10⁻¹²kg/sm²Pa

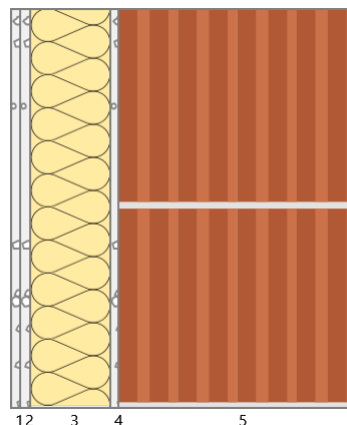
Massa superficiale
(con intonaci) **295** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **277** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,025** W/m²K

Fattore attenuazione **0,100** -

Sfasamento onda termica **-12,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	100,00	0,0350	2,857	24	1,45	60
4	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	11
5	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	300,00	0,4300	0,698	870	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURO VERSO VANO SCALA sp.42*

Codice: *M2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,610*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,940*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: MURO VERSO VANO SCALA sp.40

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,296** W/m²K

Spessore **415** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,7** °C

Permeanza **30,030** 10⁻¹²kg/sm²Pa

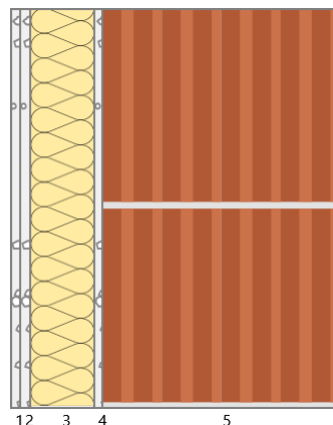
Massa superficiale
(con intonaci) **294** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **277** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,031** W/m²K

Fattore attenuazione **0,105** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	80,00	0,0350	2,286	24	1,45	60
4	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	11
5	Muratura in laterizio alveolato (pareti esterne)	300,00	0,4300	0,698	870	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *MURO VERSO VANO SCALA sp.40*

Codice: *M3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,610*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,931*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: MURO VERSO ESTERNO LOCALI NON
RISCALDATI liv.01

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,557** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,9** °C

Permeanza **109,290** 10⁻¹²kg/sm²Pa

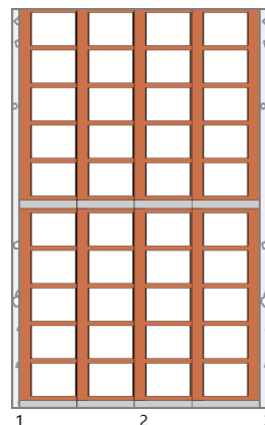
Massa superficiale
(con intonaci) **239** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **221** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	11
2	DANESI - Blocco Poroton LD tamponamento P600	300,00	0,1880	1,596	690	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: MURO VERSO ESTERNO LOCALI NON RISCALDATI liv.02

Codice: M5

Trasmittanza termica **0,557** W/m²K

Spessore **320** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,9** °C

Permeanza **109,290** 10⁻¹²kg/sm²Pa

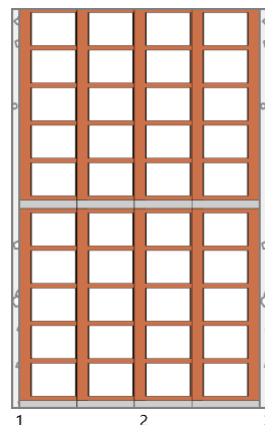
Massa superficiale
(con intonaci) **239** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **221** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,278** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	11
2	DANESI - Blocco Poroton LD tamponamento P600	300,00	0,1880	1,596	690	0,84	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	10,00	0,9000	0,011	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **PORTA OPACA**

Codice: **M50**

Trasmittanza termica	1,000	W/m ² K
Spessore	65	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Massa superficiale (con intonaci)	12	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	12	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,251	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: *PORTA OPACA VERSO ESTERNO LOCALI NON RISCALDATI*

Codice: *M60*

Trasmittanza termica	<i>2,600</i>	W/m ² K
Spessore	<i>50</i>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<i>-8,9</i>	°C
Massa superficiale (con intonaci)	<i>12</i>	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	<i>12</i>	kg/m ²
Trasmittanza periodica	<i>0,000</i>	W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO VERSO LOCALI NON RISCALDATI**
(laterocemento)

Codice: **P1**

Trasmittanza termica **0,177** W/m²K

Spessore **583** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **2,7** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

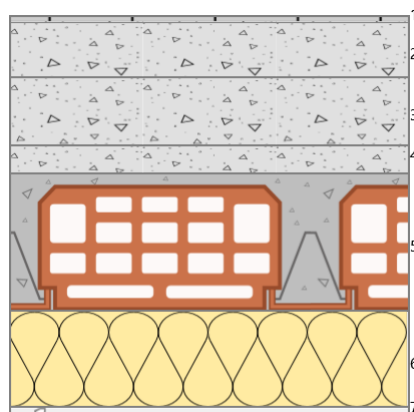
Massa superficiale
(con intonaci) **483** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **474** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,021** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,7000	0,114	1600	0,88	20
3	Sottofondo in C.I.S. + polis. "POLIMIX-ISOLBETON"	100,00	0,1230	0,813	400	1,00	5
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
5	Blocco da solaio	200,00	0,6670	0,300	918	0,84	9
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	140,00	0,0350	4,000	24	1,45	60
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO VERSO LOCALI NON RISCALDATI
(laterocemento)*

Codice: *P1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,610*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,957*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO VERSO ESTERNO (laterocemento)**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica **0,183** W/m²K

Spessore **582** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,9** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

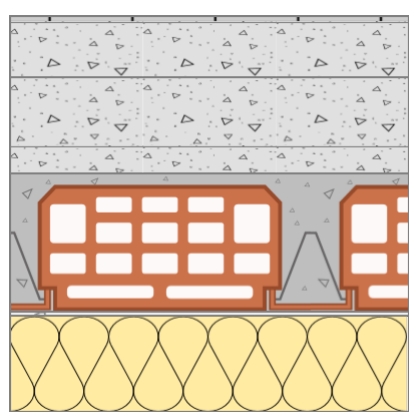
Massa superficiale
(con intonaci) **480** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **474** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,021** -

Sfasamento onda termica **-16,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,7000	0,114	1600	0,88	20
3	Sottofondo in C.I.s.+polis. "POLIMIX-ISOLBETON"	100,00	0,1230	0,813	400	1,00	5
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
5	Blocco da solaio	200,00	0,6670	0,300	918	0,84	9
6	Collante / collante e rasante per cappotto	6,00	1,0000	0,006	500	1,00	50
7	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	140,00	0,0350	4,000	24	1,45	60
8	Collante / collante e rasante per cappotto	6,00	1,0000	0,006	500	1,00	50
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO VERSO ESTERNO (laterocemento)*

Codice: *P2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,725*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,955*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **COPERTURA INCLINATA**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,195** W/m²K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,9** °C

Permeanza **3,053** 10⁻¹²kg/sm²Pa

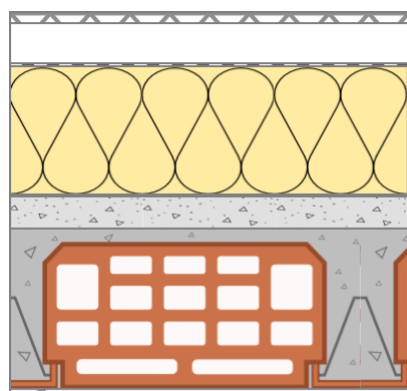
Massa superficiale
(con intonaci) **331** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **331** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,034** W/m²K

Fattore attenuazione **0,176** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,044	-	-	-
1	Tegole in calcestruzzo	15,00	1,5000	-	2100	1,00	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Impermealizzazione in guaina traspirante	4,00	0,2300	0,017	180	1,80	40
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	160,00	0,0350	4,571	24	1,45	60
5	Barriera vapore in bitume puro	1,00	0,1700	0,006	1050	1,00	50000
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	2,1500	0,019	2400	1,00	96
7	Blocco da solaio	200,00	0,6670	0,300	918	0,84	9
8	Intonaco di calce cemento (intonaco interno)	10,00	0,7000	0,014	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA INCLINATA*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *dicembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,725*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della finestra: 140*250

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0,977 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,489	-

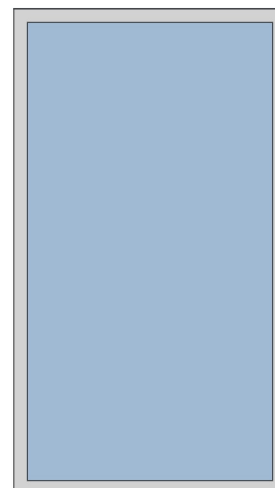
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,0	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	0,977	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	140,0	cm
Altezza H	250,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,030	W/mK
Area totale	A_w	3,500	m ²
Area vetro	A_g	2,974	m ²
Area telaio	A_f	0,526	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	7,240	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,287	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	7,80 m

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

Descrizione della finestra: 210*90

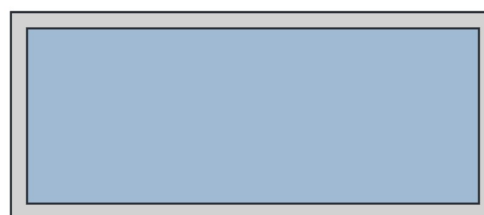
Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,008 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,008 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	210,0 cm
Altezza H	90,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,490 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 5,440 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,449 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: 275*275

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0,995 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

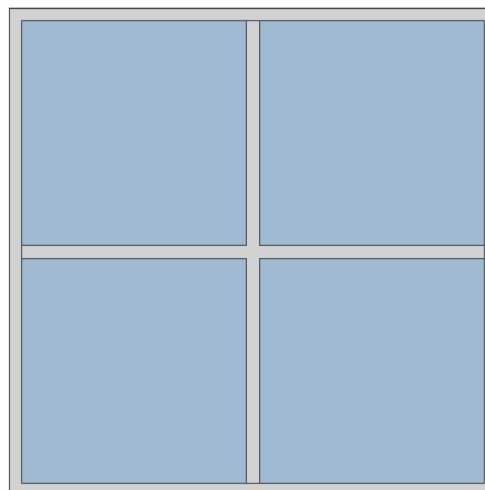
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 0,995 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	275,0 cm
Altezza H	275,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 7,563 m ²
Area vetro	A_g 6,452 m ²
Area telaio	A_f 1,111 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 20,320 m
Perimetro telaio	L_f 11,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,197 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,00 m

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

Descrizione della finestra: 160*90

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,015 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,015 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza H	90,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 1,440 m ²
Area vetro	A_g 1,110 m ²
Area telaio	A_f 0,330 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 4,440 m
Perimetro telaio	L_f 5,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,498 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,00 m

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

Descrizione della finestra: 210*250

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0,991 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

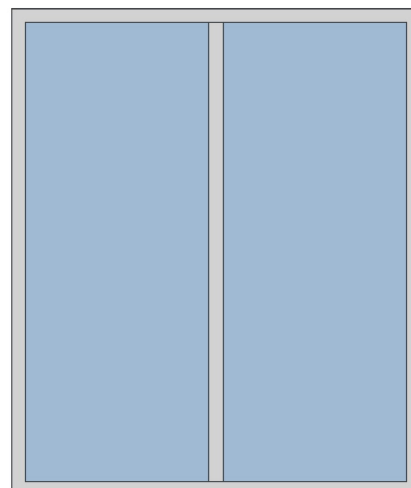
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 0,991 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	210,0 cm
Altezza H	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 5,250 m ²
Area vetro	A_g 4,460 m ²
Area telaio	A_f 0,790 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 13,220 m
Perimetro telaio	L_f 9,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,234 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,20 m

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

Descrizione della finestra: **100*200 lucernario**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,002 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

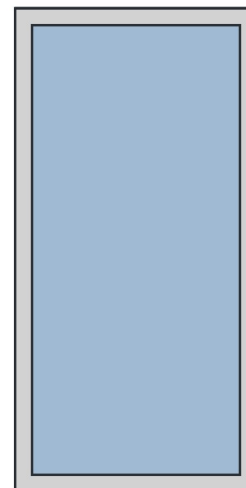
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,002 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza H	200,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 2,000 m ²
Area vetro	A_g 1,600 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 5,440 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,418 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: 120*200

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 0,991 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

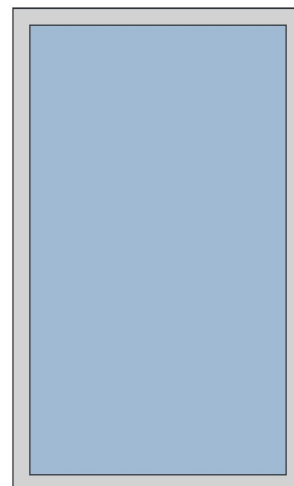
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 0,991 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	200,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 2,400 m ²
Area vetro	A_g 1,972 m ²
Area telaio	A_f 0,428 m ²
Fattore di forma	F_f 0,82 -
Perimetro vetro	L_g 5,840 m
Perimetro telaio	L_f 6,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,361 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,40 m

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

Descrizione della finestra: **50*250 verso scala**

Codice: **W8**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,063 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

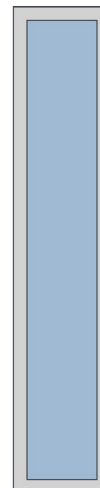
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,063 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	50,0 cm
Altezza H	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 1,250 m ²
Area vetro	A_g 0,850 m ²
Area telaio	A_f 0,400 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 5,440 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,730 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: **90*250 verso scala**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,003 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

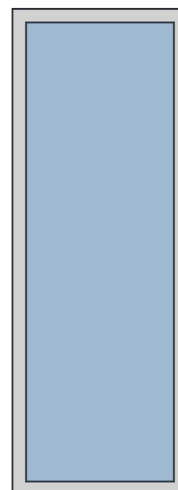
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,0 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,003 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza H	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,030 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,794 m ²
Area telaio	A_f 0,456 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 6,240 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,423 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,139 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,80 m

Particolari costruttivi
indicativi e calcolo
ponti termici

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z1

Tipologia

C - Angolo tra pareti (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,032 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,064 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,813 -

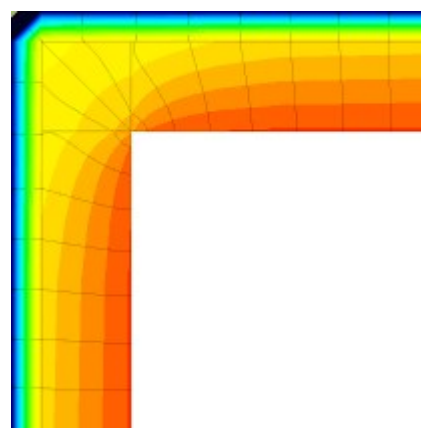
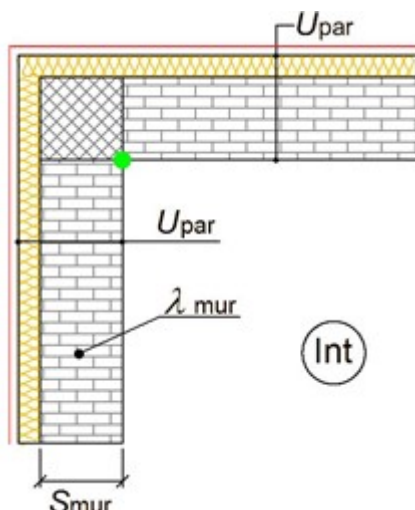
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,064 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

Smur **401,0** mm

Trasmittanza termica parete

Upar **0,195** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,435** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,2	18,4	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	4,3	17,1	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	-1,0	16,1	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	-3,2	15,7	13,2	POSITIVA
febbraio	20,0	-0,5	16,2	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	5,1	17,2	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	9,2	18,0	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i Temperatura interna al locale

°C

θ_e Temperatura esterna

°C

θ_{si} Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico

°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa

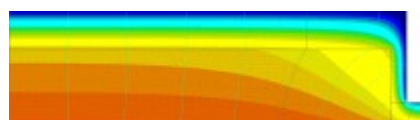
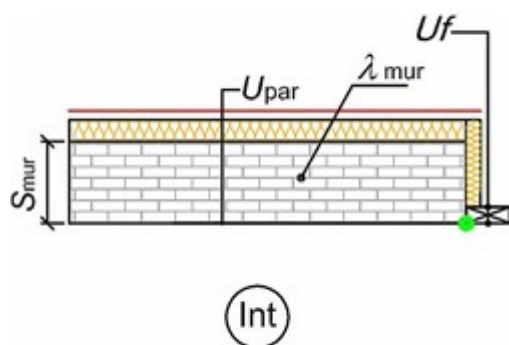
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete - Telaio*

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,139	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,139	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,832	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,139 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,200	W/m²K
Spessore muro	Smur	401,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upur	0,195	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,435	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,2	18,5	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	4,3	17,4	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	-1,0	16,5	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	-3,2	16,1	13,2	POSITIVA
febbraio	20,0	-0,5	16,5	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	5,1	17,5	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	9,2	18,2	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

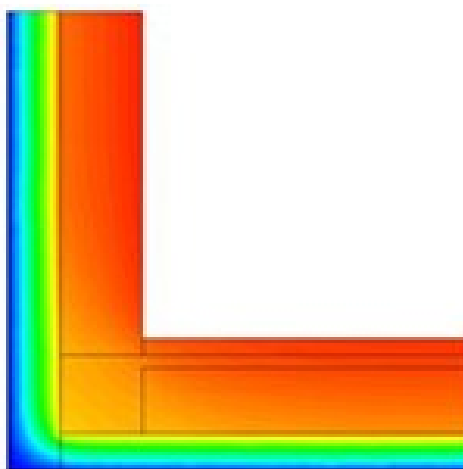
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Pavimento su esterno*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio rialzato</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,015</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,030</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[<i>X</i>]	
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,030 W/mK.</i>	

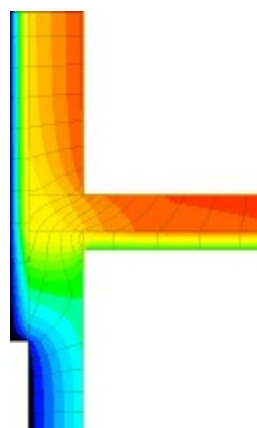
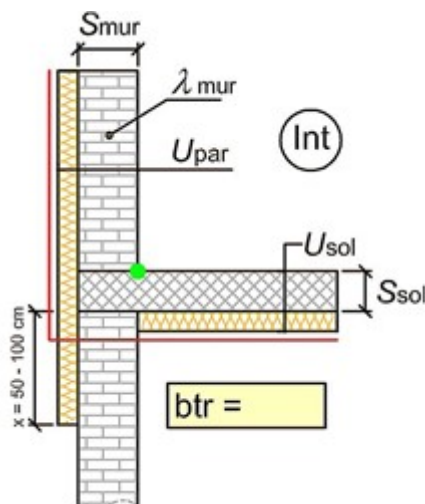


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: Z4

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,040	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,081	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,861	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF17 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,081 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,60	-
Spessore solaio	Ssol	240,0	mm
Spessore muro	Smur	401,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,177	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,195	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,435	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,7	19,3	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	10,6	18,7	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	7,4	18,2	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	6,1	18,1	14,6	POSITIVA
febbraio	20,0	7,7	18,3	13,8	POSITIVA
marzo	20,0	11,1	18,8	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	19,1	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

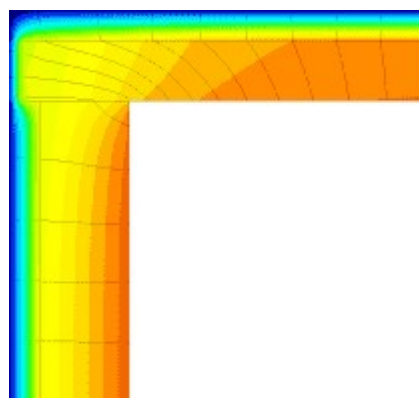
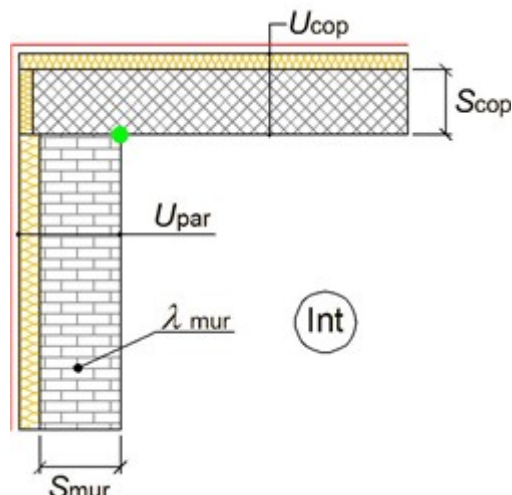
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,023	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,045	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,836	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,045 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	240,0	mm
Spessore muro	Smur	401,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,195	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,195	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,435	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

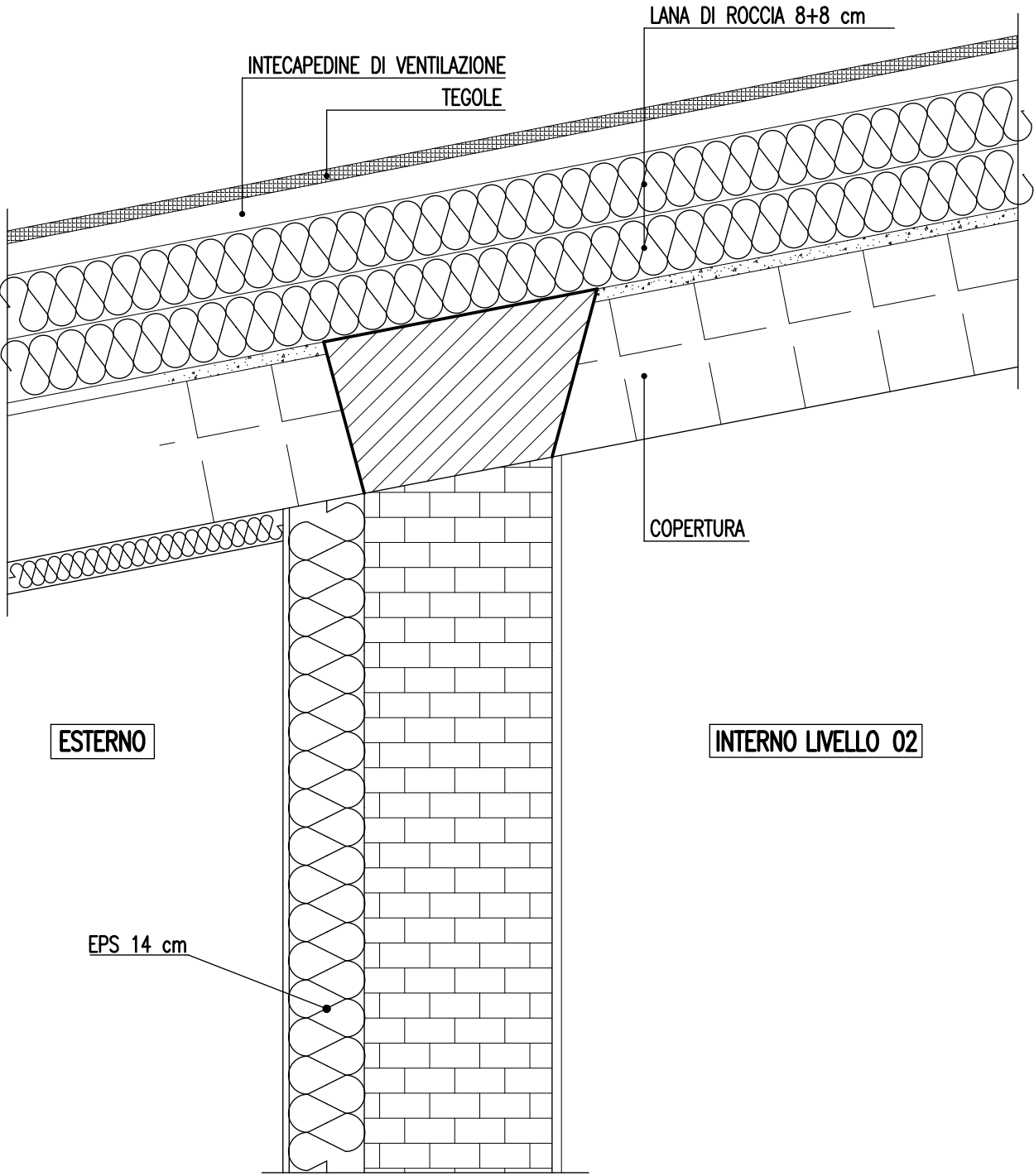
Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,2	18,6	14,2	POSITIVA
novembre	20,0	4,3	17,4	15,0	POSITIVA
dicembre	20,0	-1,0	16,6	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	-3,2	16,2	13,2	POSITIVA
febbraio	20,0	-0,5	16,6	13,6	POSITIVA
marzo	20,0	5,1	17,6	12,6	POSITIVA
aprile	20,0	9,2	18,2	13,3	POSITIVA

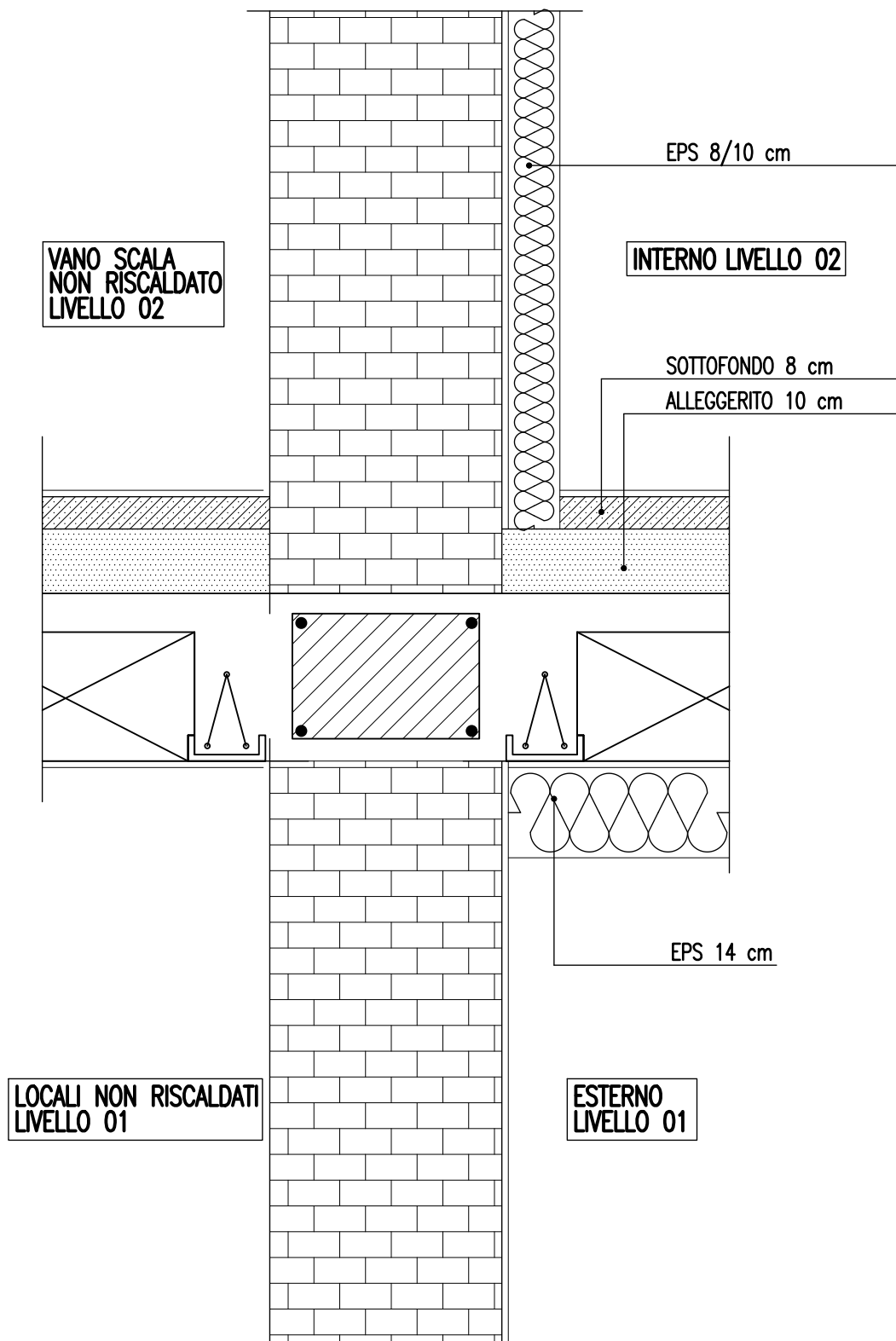
Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

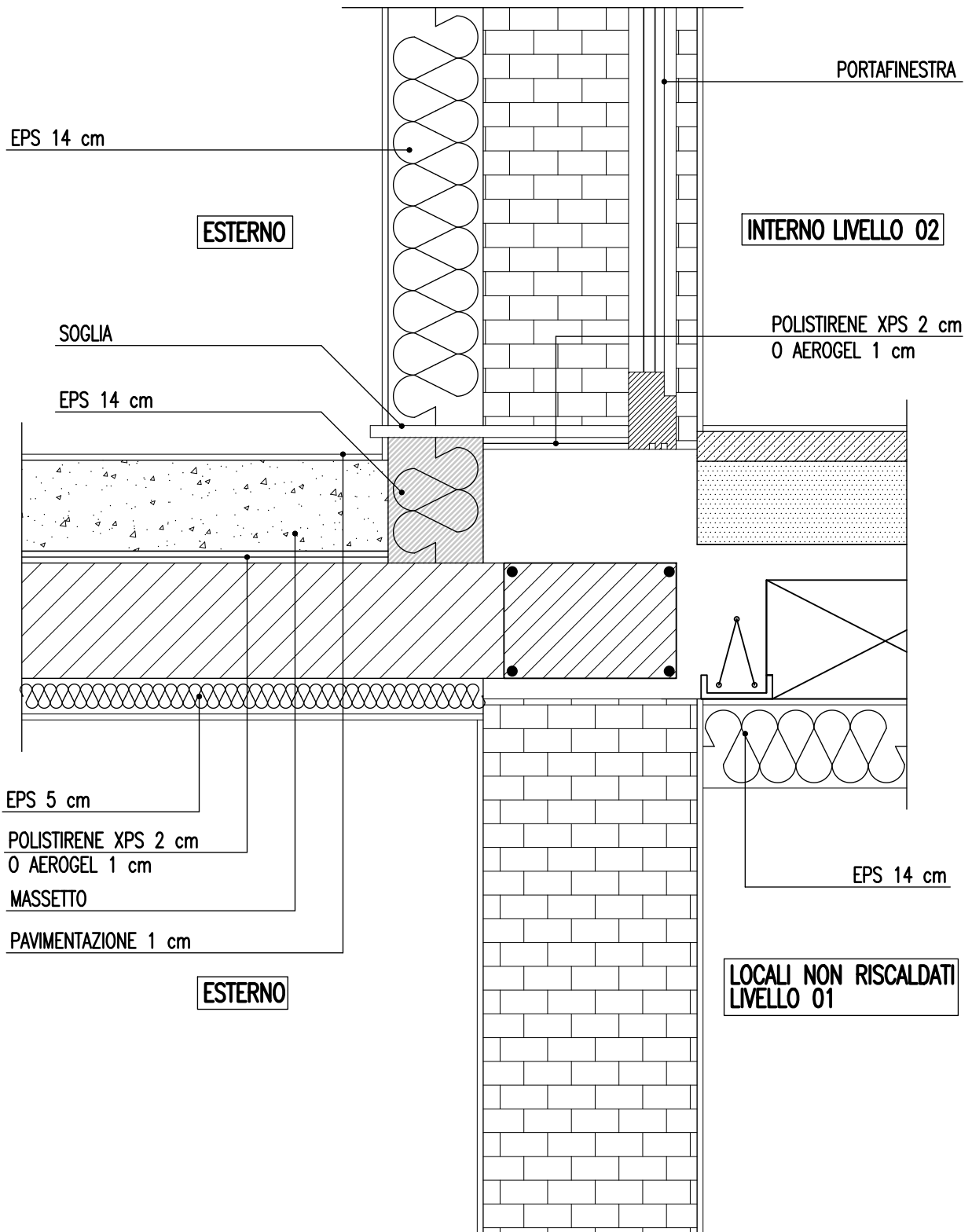
PARETE ESTERNA - COPERTURA



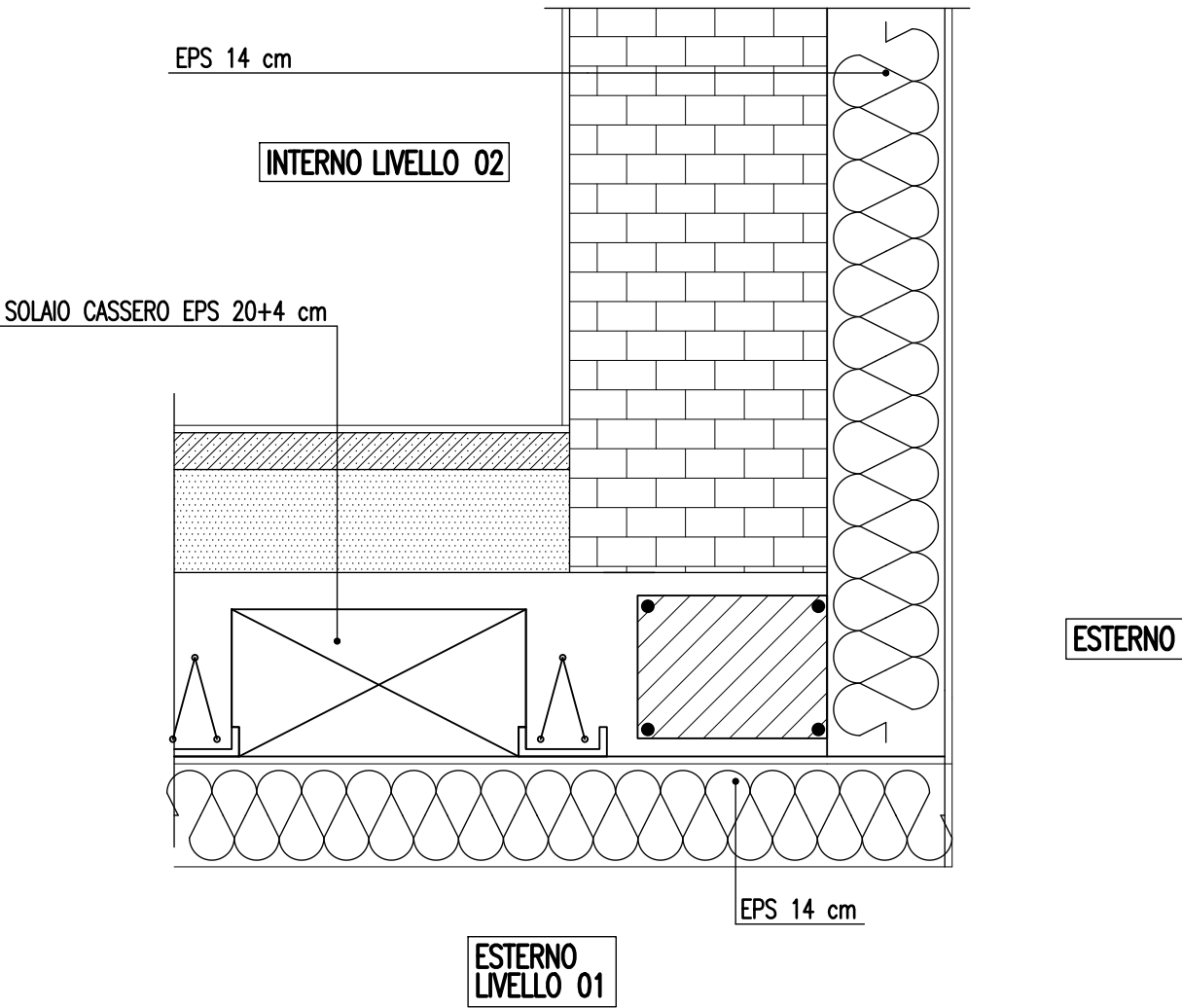
PARETE SU VANO SCALA - PAVIMENTO SU ESTERNO



PARETE ESTERNA - BALCONE - SOGLIA PORTEFINESTRE



SOLAIO SU ESTERNO - PARETE ESTERNA



Generatori di calore



Lunghezza totale 300m,
Dislivello fino a 110m



Compressori
Full DC inverter



Bilanciamento
automatico dell'olio

MODELLO		AU08NFKERA	AU10NFKERA	AU12NFKERA
ECObonus		✓	✓	
Conto termico		✓	✓	✓
Capacità				
Classe di potenza	HP	8	10	12
Raffrescamento Nominale	kW	22,6	28	31,5
Riscaldamento Nominale	kW	22,6	30,5	31,5
Riscaldamento Max	kW	25	32	35
Parametri elettrici				
Alimentazione	Ph-V/ Hz	3/380~400/50/60 (5 fili L1+L2+L3+N+T)	3/380~400/50/60 (5 fili L1+L2+L3+N+T)	3/380~400/50/60 (5 fili L1+L2+L3+N+T)
Potenza assorbita in RAFF.	kW	6,95	8,67	11,52
Potenza assorbita Max in RAFF.	kW	11,5	14,4	15,4
Corrente assorbita Max in RAFF.	A	19,0	23,8	25,4
Potenza assorbita in RISC.	kW	5,79	→ 8,03	8,49
Potenza assorbita Max in RISC.	kW	9,52	→ 13,18	14,02
Corrente assorbita Max in RISC.	A	18,0	22,6	24,2
Classe energetica EER Nominale	W/W	3,25	3,23	2,73
Classe energetica COP Nominale	W/W	3,90	(3,80)	3,71
Classe energetica SEER	W/W	7,67	7,65	7,47
Classe energetica SCOP	W/W	4,05	4,16	4,21
Ventilazione				
Portata aria (Alta)	m ³ /h	10000	10000	10000
Livello pressione sonora (Alta)	dB(A)	63	64	65
Livello potenza sonora (Alta)	dB(A)	65	66	67
Installazione				
Dimensioni unità LxPxH	mm	1050x400x1636	→ 1050x400x1636	1050x400x1636
Dimensioni unità imballata LxPxH	mm	1150x510x1790	1150x510x1790	1150x510x1790
Peso netto / Peso lordo	kg	149/168	149/168	149/168
Compressore tipo		Twin Rotary	Twin Rotary	Twin Rotary
Compressore produttore		Mitsubishi Electric	Mitsubishi Electric	Mitsubishi Electric
Compressore quantità e tipo	N°	1 INV	1 INV	1 INV
Refrigerante tipo		R410A	R410A	R410A
Refrigerante precaricato q.tà	kg	5,1	5,1	5,1
Ø Tubo refrigerante lato liquido	mm	9,52	9,52	12,7
Ø Tubo refrigerante lato gas	mm	19,05	22,22	25,4
Lunghezza Max tubazioni		300	300	300
Lunghezza Max Tubazioni Lineare	m	150	150	150
Dislivello Max tra UI e UE (UE sopra / UE sotto)	m	50/40	50/40	50/40
Dislivello Max tra UI inf. e UI sup.	m	15	15	15
Rapporto capacità interna collegabile				
Rapporto Capacità Interna / Esterna	%	50~130	50~130	50~130
Numero Max di UI collegabili	N°	13	16	19
Limiti operativi di temperatura esterna				
Raffrescamento	°C	-5~48	-5~48	-5~48
Riscaldamento	°C	-20~27	-20~27	-20~27

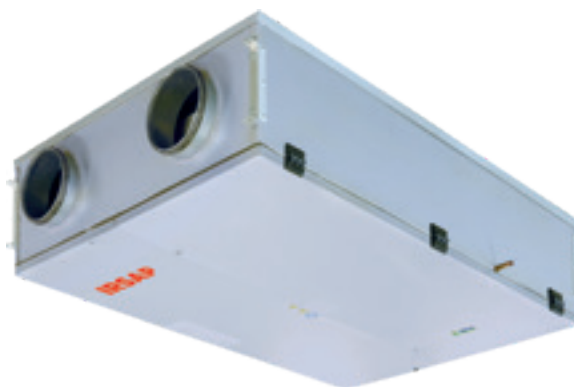
Pompa di calore aria-acqua R290 monoblocco trifase – III Generazione

DATI TECNICI	Modello		AW10NMUGHA	AW12NMXGHA	AW14NMXGHA	AW16NMXGHA
PERFORMANCE IN RISCALDAMENTO						
Temperatura mandata acqua min/max		°C		20 ~ 80		
Temperatura aria min/max		°C		-25 ~ 35		
RISCALDAMENTO (Aria -7°C/Acqua 35°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,20/8,20/10,24	2,53/9,60/12,30	2,95/11,20/14,34	3,02/12,68/16,19
	Potenza Assorbita nominale	kW	2,20	2,59	3,14	3,52
	COP min/nom/max	-	4,63/3,73/3,59	4,22/3,70/3,38	4,09/3,57/3,27	3,69/3,60/3,08
RISCALDAMENTO (Aria 7°C/Acqua 35°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,70/10,00/11,38	3,17/12,00/13,65	3,69/14,00/15,93	3,70/16,00/17,08
	Potenza Assorbita nominale	kW	1,96	2,35	2,83	3,23
	COP min/nom/max	-	6,48/5,10/4,90	5,89/5,10/4,57	5,72/4,95/4,44	5,00/4,95/4,13
RISCALDAMENTO (Aria 7°C/Acqua 45°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,37/10,00/10,74	2,86/11,75/12,64	3,41/13,75/14,78	3,38/15,75/16,37
	Potenza Assorbita nominale	kW	2,41	2,80	3,37	3,94
	COP min/nom/max	-	4,88/4,15/4,07	4,74/4,20/3,89	4,68/4,08/3,79	4,00/4,00/3,59
RISCALDAMENTO (Aria 7°C/Acqua 55°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,03/10,00/10,10	2,56/11,50/11,62	3,13/13,50/13,64	3,06/15,50/15,66
	Potenza Assorbita nominale	kW	3,13	4,48	4,22	5,08
	COP min/nom/max	-	3,27/3,20/3,23	3,59/3,30/3,21	3,64/3,20/3,13	3,00/3,05/3,05
PERFORMANCE IN RAFFRESCAMENTO						
Temperatura mandata acqua min/max		°C		5 ~ 25		
Temperatura aria min/max		°C		10 ~ 48		
RAFFRESCAMENTO (Aria 35°C/Acqua 18°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,50/9,50/9,98	3,02/11,50/12,08	3,54/13,50/14,18	4,07/15,50/16,28
	Potenza Assorbita nominale	kW	2,21	2,56	3,14	3,88
	EER min/nom/max	-	5,17/4,30/3,93	5,41/4,50/4,11	5,17/4,30/3,93	4,81/4,00/3,65
RAFFRESCAMENTO (Aria 35°C/Acqua 7°C)	Potenza resa min/nom/max	kW	2,23/8,50/8,93	2,63/10,00/10,50	3,15/12,00/12,60	3,67/14,00/14,70
	Potenza Assorbita nominale	kW	2,62	2,99	3,75	4,52
	EER min/nom/max	-	4,08/3,25/3,10	4,21/3,35/3,20	4,02/3,20/3,05	3,89/3,10/2,96
PERFORMANCE ErP in condizione climatica media						
RISCALDAMENTO 35°C	SCOP	-	5,10	4,82	4,80	4,80
	ηs	%	201	190	189	189
	Classe energetica	-	A+++	A+++	A+++	A+++
RISCALDAMENTO 55°C	SCOP	-	3,83	3,85	3,83	3,85
	ηs	%	150	151	150	151
	Classe energetica	-	A+++	A+++	A+++	A+++
DATI UNITA' ESTERNA MONOBLOCCO						
Portata acqua nominale		l/min	28,7	34,4	40,1	45,9
Contenuto minimo impianto		l	50	60	70	80
Vaso di espansione impianto		l	4,5		8	
Valvola di sicurezza impianto		bar		3 bar		
Tubazioni acqua (diametro)		inch		1" F		
Compressore		tipo		DC inverter twin rotary		
Carica refrigerante di fabbrica R290		kg	0,90	1,05		1,25
CO2 equivalente		kg	2,70	3,15		3,75
Dimensioni L X P x H		mm	1250 x 380 x 790	1380 x 460 x 880		
Peso netto / peso lordo		kg	121/154	142/180		151 / 189
Pressione sonora		dB(A)	49	52	53	55
Alimentazione trifase		V/Hz		380 ~ 415/ 50		
Assorbimento massimo		kW	4,00	6,60		7,50
DATI ATW-A03N						
Alimentazione		V/Hz		Monofase / 220 ~ 240 / 50		
Dimensioni L X P x H		mm		400 x 110 x 460		
WiFi hOn		-		Di serie		
Pannello di comando		-		Di serie		

IRSAIR H 600

Unità di ventilazione a doppio flusso con recupero di calore. Unità per installazione a soffitto, monoblocco.

Unità classificata secondo il regolamento europeo Ecodesign rif. 1253/2014 e 1254/2014.



air'suite
by LARSEN

Filtro antibatterico opzionale. Vedi pag. 79

Controllo E Controllo S

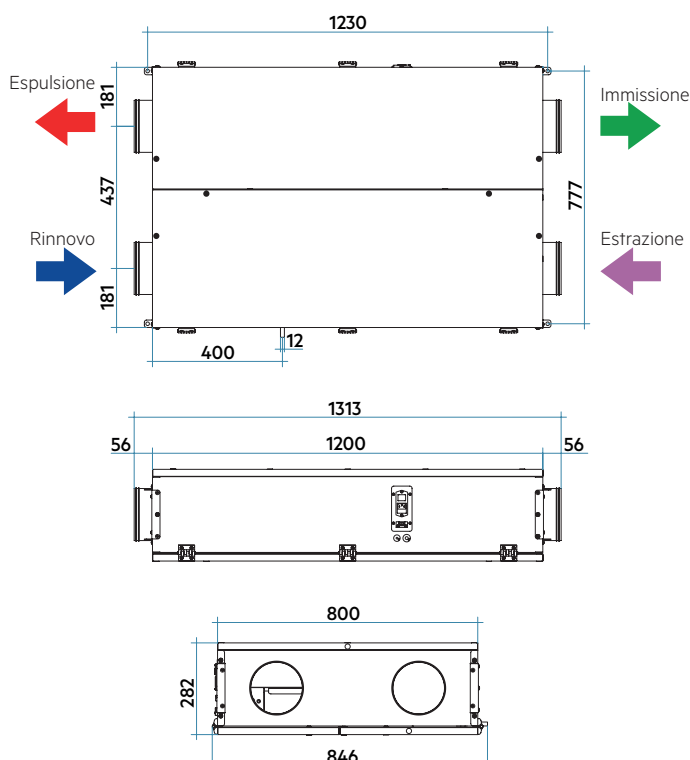


CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Struttura autoportante in pannelli sandwich di spessore 22,5 mm, in lamiera verniciata all'esterno e Magnelis® interno con isolante in schiuma poliuretanica interposto. Isolante a celle chiuse sulle superfici interne dei pannelli rimovibili per ulteriore isolamento termico e acustico. Dimensioni compatte ed altezza ridotta per installazione in orizzontale. Accesso rapido e facile per manutenzione ed ispezione interna con portelli ad anta incernierati alla struttura. Filtri di classe **ePM1 70%** ISO16890 (F7 EN779) a bassa perdita di carico sia sulla presa dell'aria di rinnovo, sia sulla presa di estrazione dell'aria viziata. Ventilatori centrifughi a pale rovesce con motori a controllo elettronico della velocità ad alta efficienza e basso livello sonoro.

Scambiatore di calore statico in alluminio in controcorrente certificato **Eurovent** per il recupero del calore sensibile. Bypass motorizzato per free cooling e free heating. Imbocchi circolari con guarnizione di tenuta per collegamento alle canalizzazioni dell'aria.

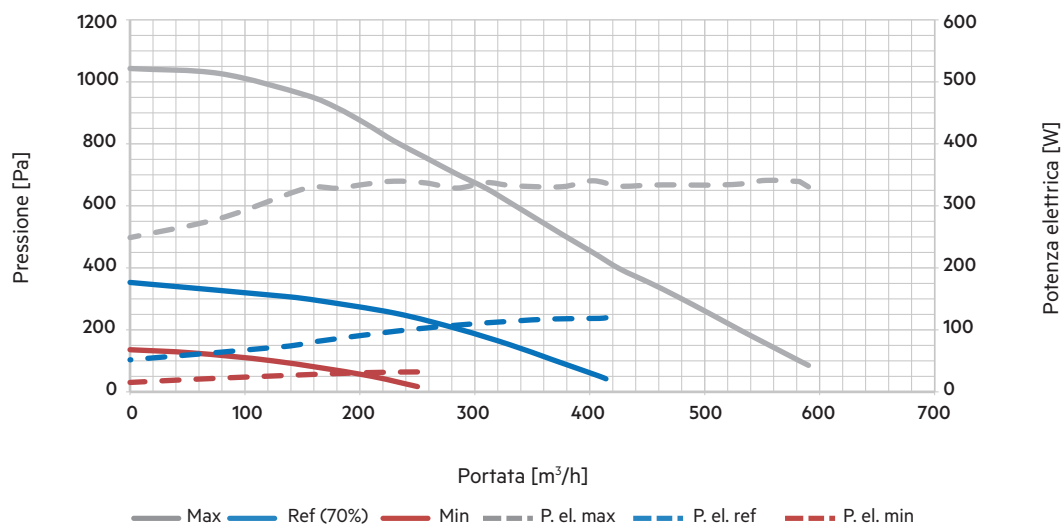
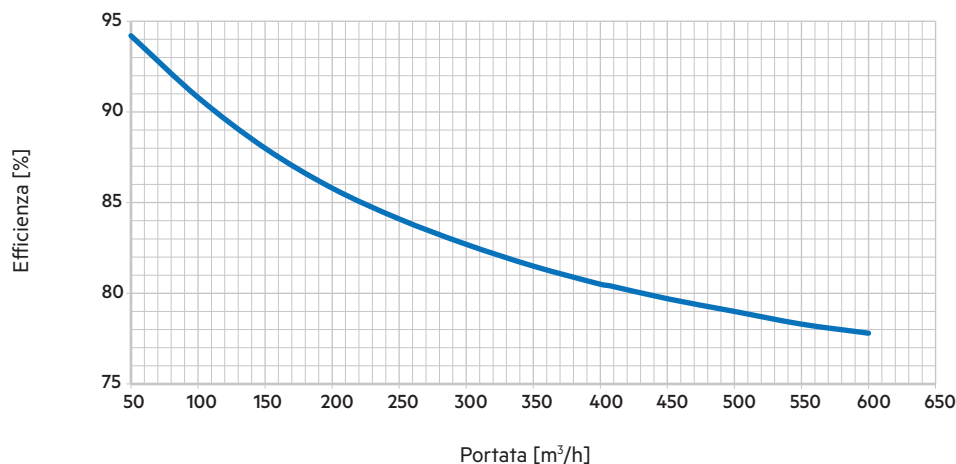
Quadro elettrico con presa elettrica maschio protetta con fusibili di sicurezza su entrambi i poli ed interruttore luminoso a bordo unità. Cavo in dotazione con spina e presa pressofusa. **Quadro elettrico estraibile per manutenzione**, interno all'unità separato dal flusso dell'aria, con morsettiera e scheda elettronica con microprocessore fissati su supporto facilmente estraibile per facilitare installazione e manutenzione. Regolazione dedicata con gestione automatica del bypass e controllo sporcamento filtri tramite contaore tarato in fabbrica.



IRSAIR H 600	U. misura	Dati Tecnici
Lunghezza	mm	1313
Larghezza	mm	846
Altezza	mm	282
Diametro condotti	mm	DN160
Diametro Scarico condensa	mm	12
Peso	kg	70
Classe filtro rinnovo	-	ePM1 70% (F7)
Classe filtro estrazione	-	ePM1 70% (F7)
Struttura portante	-	Lamiera verniciata esterna, in Magnelis® interna
Isolante interno	-	Schiuma poliuretanica
Scambiatore di calore	-	Controcorrente in alluminio
Portata a 100 Pa	m³/h	582
Tensione di alimentazione	V/Hz/ph	230/50/1
Massima corrente	A	3,5
Potenza massima	W	341
Grado di protezione	-	IP20
Classe energetica	- Controllo S	B
	- Controllo E	A
	- Controllo E + sonda	A

Modello	Codice
IRSAIR H 600 controllo S	URED060HRS000
IRSAIR H 600 controllo E	URED060HRE000



Prestazioni Aeruliche IRSAIR H 600 secondo UNI EN 13141-7**Efficienza Recuperatore IRSAIR H 600 secondo UNI EN 13141-7****ACCESSORI**

Batteria acqua calda
Pag. 80



Batteria acqua calda/fredda
Pag. 81



Resistenza elettrica
Pag. 82



Sensore
Pag. 83



Kit pressione/portata
Pag. 83



Filtro
Pag. 79

TEST LEAKAGE secondo UNI EN 13141-7

LEAKAGE	CONDIZIONI DI PROVA	CLASSE
ESTERNO	Pressione positiva 250 Pa	A2
ESTERNO	Pressione negativa 250 Pa	A2
INTERNO	Differenza di pressione 100 Pa	A2

LIVELLO DI RUMOROSITÀ

Lw Livello di potenza sonora misurato secondo UNI EN ISO 3747 – CLASSE 3

RUMORE IRRADIATO DELL'UNITÀ (dB)								
IRSAIR H 600	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	LwA [dB(A)]
100%	63,1	70,6	75,2	55,2	52,2	47,3	45,7	73
REF	56,1	69,2	62,8	49,7	44,8	40,3	42,5	63

RUMORE IRRADIATO NEL CANALE (dB)								
IRSAIR H 600	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	LwA [dB(A)]
100%	72,0	77,5	82,3	70,1	66,6	67,3	72,1	81
REF	64,8	75,5	69,9	60,2	58,6	58,0	61,8	71

Caratteristiche terminali
di erogazione

Caratteristiche tecniche del prodotto:

- collettori in lamiera d'acciaio stampati
- tubi in lamiera d'acciaio di diametro 25 mm
- elementi lunghezza 45 mm (passo elemento)
- completo di liquido termovettore
- TESI Elettrico è verniciato con polveri epossidiche in tutte le colorazioni Irsap (e RAL fuori Catalogo)
- la resistenza elettrica ha una regolazione tramite telecomando con: comando d'arresto, chrono, comfort, funzionamento ridotto, antigelo.
- cavo di alimentazione trasparente, con spina schuko lunghezza 1200 mm
- alimentazione monofase 230 V, 50 Hz, Classe II, IP24
- funzione rilevamento finestra aperta
- Il radiatore è reversibile lato destro con lato sinistro

Finiture disponibili

Bianco Standard

Finiture IRSAP

Altri colori RAL

Codici finiture vedere pag. 536

I prezzi comprendono:

- mensole per il fissaggio a muro con viti e tasselli
- telecomando per la programmazione e gestione del prodotto

Modalità di funzionamento:

Comfort, ridotto, antigelo, ECO, chrono, vacanza, rilevamento finestra aperta, protezione bambini, controllo di avviamento adattivo, blocco tasti.

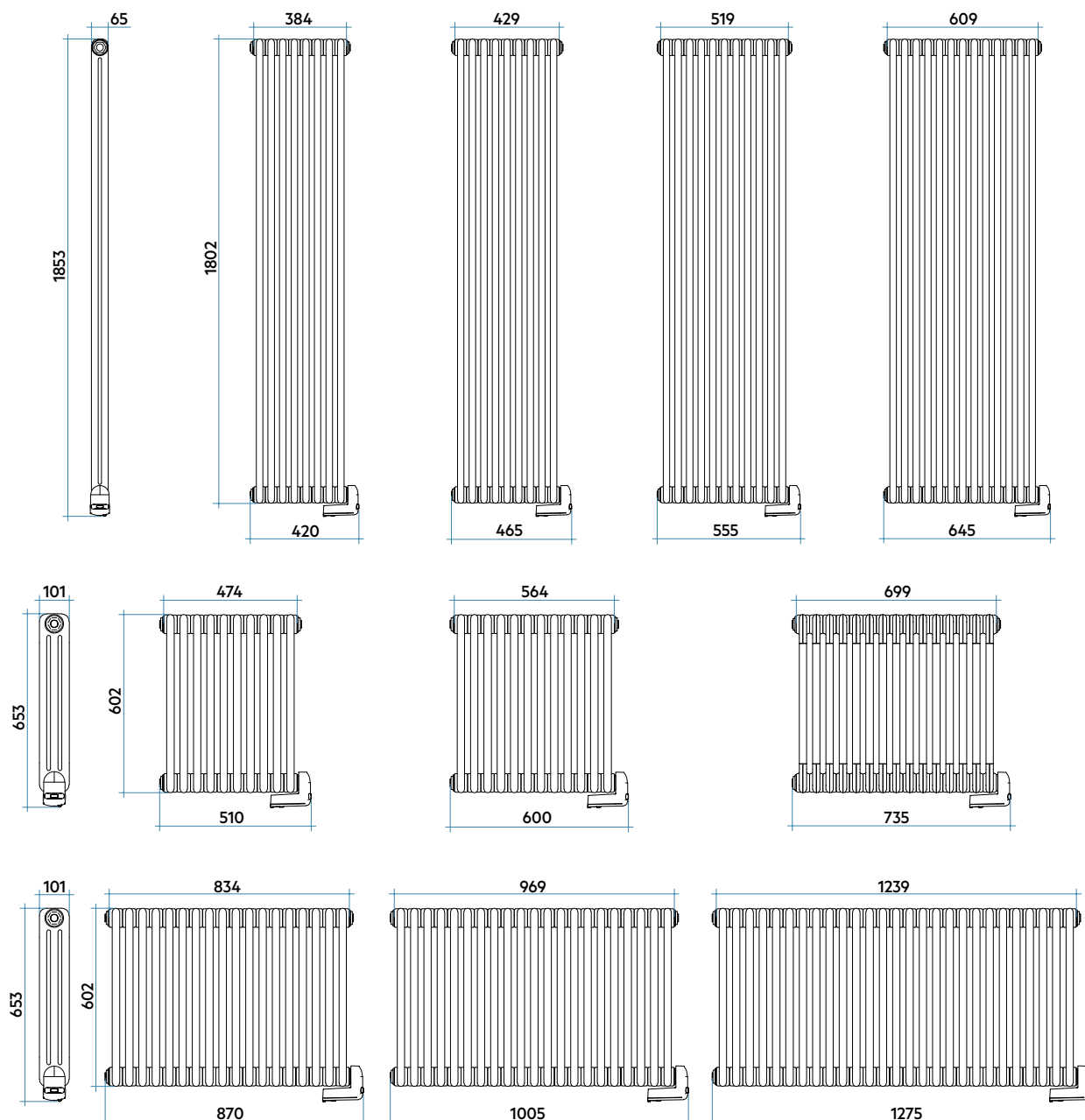
Estensione della garanzia:

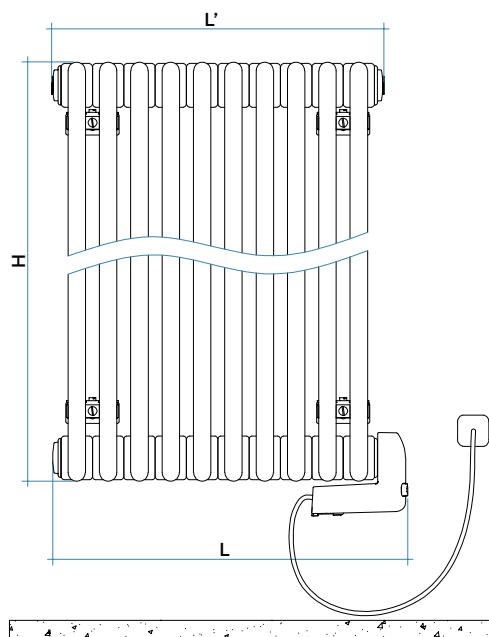
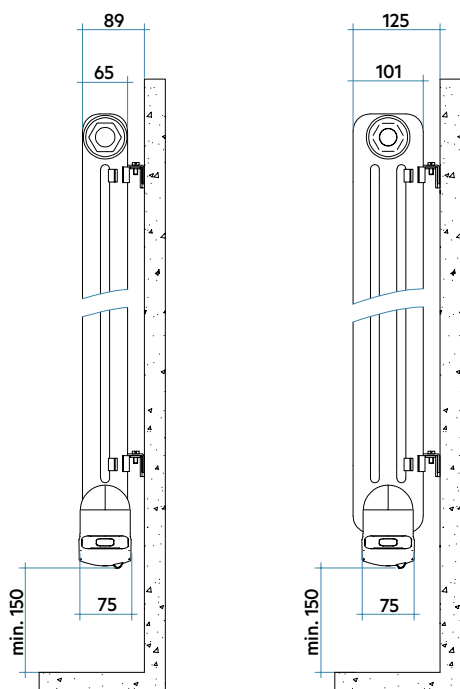
A partire dalle vendite dell'anno 2010, tutta la gamma dei radiatori TESI ELETTRICO ha 10 anni di garanzia convenzionale IRSAP su tenuta idraulica e verniciatura (garanzia soggetta a termini e condizioni consultabili alla pagina 532).

❶ Per possibilità di richiesta modelli su misura vedi pag. 520



Scopri la nuova normativa Europea EcoDesign





TESI 2 ELETTRICO

Modello	Codice	Elementi n.	Profondità P mm	Altezza H mm	Largh. totale L mm	Larghezza L' mm	Peso* Kg	Potenza Elettrica Watt
TESI2 EH-1800-08	RT 2 1800 08 01 IR HNN	08 - 384 mm	65	1853	420	384	34,5	750
TESI2 EH-1800-09	RT 2 1800 09 01 IR HRN	09 - 429 mm	65	1853	465	429	39,0	1000
TESI2 EH-1800-11	RT 2 1800 11 01 IR HUN	11 - 519 mm	65	1853	555	519	47,0	1250
TESI2 EH-1800-13	RT 2 1800 13 01 IR HVN	13 - 609 mm	65	1853	645	609	56,0	1500

TESI 3 ELETTRICO

Modello	Codice	Elementi n.	Profondità P mm	Altezza H mm	Largh. totale L mm	Larghezza L' mm	Peso* Kg	Potenza Elettrica Watt
TESI3 EH-600-10	RT 3 0600 10 01 IR HNN	10 - 474 mm	101	653	510	474	21,5	500
TESI3 EH-600-12	RT 3 0600 12 01 IR HNN	12 - 564 mm	101	653	600	564	25,5	750
TESI3 EH-600-15	RT 3 0600 15 01 IR HRN	15 - 699 mm	101	653	735	699	31,7	1000
TESI3 EH-600-18	RT 3 0600 18 01 IR HUN	18 - 834 mm	101	653	870	834	38,0	1250
TESI3 EH-600-21	RT 3 0600 21 01 IR HVN	21 - 969 mm	101	653	1005	969	44,5	1500
TESI3 EH-600-27	RT 3 0600 27 01 IR HZN	27 - 1239 mm	101	653	1275	1239	57,0	2000

Legenda Codice

Altezza	Numero di elementi			
RT 2 1800	08	01	IR	HNN
Numero di colonne	Codice colore Bianco Standard. Per codice colore diverso vedere pag. 536.			

TELECOMANDO PER CONTROLLO ELETTRONICO



Telecomando IR che consente la completa gestione a distanza di tutte le funzioni dei radiatori elettrici con controllo elettronico tipologia H.



- Pannello di design ingombro max 620x620, massima compatibilità con soffitti a moduli
- Controllo indipendente dei 4 diffusori
- 6 livelli di posizionamento per singolo deflettore, 1296 combinazioni possibili
- Motore ventilatore DC inverter
- 5 Velocità selezionabili SOLO con comando a filo HW-PA201ABK, HW-SA201ABK e con il comando senza filo YR-HQS01. Con tutti gli altri comandi, le velocità disponibili sono 3.
- Pompa scarico condensa di serie
- Predisposizione ingresso aria di rinnovo (pre-tranciato)



comando optional
HW-BA116ABK

Con questo comando
NON è possibile
controllare in maniera
indipendente i singoli
deflettori



comando optional
HW-SA201ABK



telecomando optional
YR-HQS01



comando optional
HW-PA201ABK



Motore Ventilatore DC



Ingresso aria di rinnovo



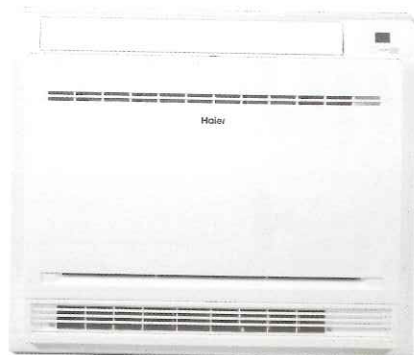
Pannello con Design
620x620mm



Basso livello sonoro

MODELLO		AB052MCERA(M)	AB072MCERA(M)	AB092MCERA(M)	AB122MCERA(M)	AB162MCERA(M)	AB182MCERA(M)
Capacità							
Raffrescamento	kW	1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6
Riscaldamento	kW	1,7	2,5	3,2	4,0	5,0	6,3
Parametri elettrici							
Alimentazione	Ph-V/Hz	1/220~230/50/60	1/220~230/50/60	1/220~230/50/60	1/220~230/50/60	1/220~230/50/60	1/220~230/50/60
Ventilazione							
Portata aria (A/M/B)	m ³ /h	650/540/430	700x590x480	700x590x480	700x590x480	700x590x480	700x590x480
Livello pressione sonora	dB(A)	31/29/28	32/30/29	32/30/29	32/30/29	33/30/29	33/30/29
Livello potenza sonora	dB(A)	45/43/42	46/44/43	46/44/43	46/44/43	47/44/43	47/44/43
Installazione - Dimensioni							
Dimensioni unità LxPxH	mm	570x570x260	570x570x260	570x570x260	570x570x260	570x570x260	570x570x260
Dimensioni unità imballata LxPxH	mm	718x680x380	718x680x380	718x680x380	718x680x380	718x680x380	718x680x380
Peso netto / Peso lordo	kg	16/19	16/19	16/19	19/22	19/22	19/22
Ø Tubo refrigerante lato liquido	mm	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35
Ø Tubo refrigerante lato gas	mm	9,52	9,52	9,52	12,7	12,7	12,7
Pannello							
Modello		PB-620KB	PB-620KB	PB-620KB	PB-620KB	PB-620KB	PB-620KB
Dimensioni LxPxH	mm	620x620x60	620x620x60	620x620x60	620x620x60	620x620x60	620x620x60
Dimensioni imballo LxPxH	mm	660x660x115	660x660x115	660x660x115	660x660x115	660x660x115	660x660x115
Peso netto / Peso lordo	kg	3,1/4,8	3,1/4,8	3,1/4,8	3,1/4,8	3,1/4,8	3,1/4,8

Console



- Doppia mandata dell'aria, superiore ed inferiore.
In modalità riscaldamento: sono abilitate entrambe le uscite, in modo da diffondere aria calda a livello pavimento scongiurando il fastidioso effetto "piedi freddi" tipico delle mandate solo superiori. Agendo sul selettore a bordo macchina è possibile inibire l'uscita inferiore in modalità riscaldamento.
- In modalità raffreddamento: l'unità funziona solo con la mandata superiore, l'uscita inferiore automaticamente si chiude.
- Design compatto ed elegante.
- Funzionamento silenzioso.
- Motore ventilatore DC inverter.
- 5 Velocità selezionabili SOLO con comando a filo HW-PA201ABK e HW-SA201ABK. Con tutti gli altri comandi, le velocità disponibili sono solo 3.

Quando si collegano più unità ad un unico comando, formando un gruppo, è necessario ordinare il cavo di collegamento per gruppo codice 250301072. Un cavo per ogni unità aggiuntiva al comando di gruppo.



Motore Ventilatore DC



Richiede pochissimo spazio



Doppia mandata dell'aria, superiore ed inferiore



Basso livello sonoro



comando optional
HW-BA116ABK



comando optional
HW-SA201ABK



telecomando optional
YR-HQS01



comando optional
HW-PA201ABK

MODELLO		AF052MBERA	AF072MBERA	AF092MBERA	AF122MBERA	AF162MBERA	AF182MBERA
Capacità							
Raffreddamento	kW	1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,0
Riscaldamento	kW	1,7	2,6	3,2	4	5	5,5
Parametri elettrici							
Alimentazione	Ph-V/Hz	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60
Ventilazione							
Portata aria (A/M/B)	m ³ /h	540/460/390/310/270	540/460/390/310/270	540/460/390/310/270	580/500/420/350/270	620/540/460/390/270	620/540/460/390/270
Livello pressione sonora	dB(A)	45/42/38/33/30	45/42/38/33/30	45/42/38/33/30	47/44/40/36/30	48/45/42/38/30	48/45/42/38/30
Livello potenza sonora	dB(A)	58/55/52/48/45	58/55/52/48/45	58/55/52/48/45	60/57/54/51/47	61/58/55/42/48	61/58/55/42/48
Installazione - Dimensioni							
Dimensioni unità LxPxH	mm	700x210x600	700x210x600	700x210x600	700x210x600	700x210x600	700x210x600
Dimensioni unità imballata LxPxH	mm	783x303x695	783x303x695	783x303x695	783x303x695	783x303x695	783x303x695
Peso netto / Peso lordo	kg	15,2/18,7	15,2/18,7	15,2/18,7	15,2/18,7	15,2/18,7	15,2/18,7
Ø Tubo refrigerante lato liquido	mm	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35
Ø Tubo refrigerante lato gas	mm	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7



- Ideale per camera da letto, stanze di hotel e ambienti silenziosi
 - Estremamente sottile, solo 185 mm
 - Predisposto per ingresso aria rinnovo diametro 80 mm
 - Pompa scarico condensa di serie
 - Ripresa aria inferiore o posteriore spostando pannello di serie
 - Funzionamento silenzioso
 - Progettato per installazione a bocca libera, senza canale, con prevalenza std pari a 0 PA.
- Utilizzando questa unità con i comandi a filo modello: HW-SA201ABK, HW-PA201ABK è possibile incrementare la pressione statica a 15 o 30 PA
- Possibilità controllo kit pannelli estetici funzionali opzionali
 - Motore ventilatore DC inverter
 - 5 Velocità selezionabili SOLO con comando a filo HW-PA201ABK e HW-SA201ABK.
- Con tutti gli altri comandi, le velocità disponibili sono solo 3.



comando optional
HW-BA116ABK



comando optional
HW-SA201ABK



telecomando optional
YR-HQS01



Design compatto:
altezza di soli 185 mm



Ingresso aria fresca
opzionale



Pompa di scarico
condensa integrata



Ripresa aria inferiore
o posteriore



Ricevitore optional
HA-SB101DB

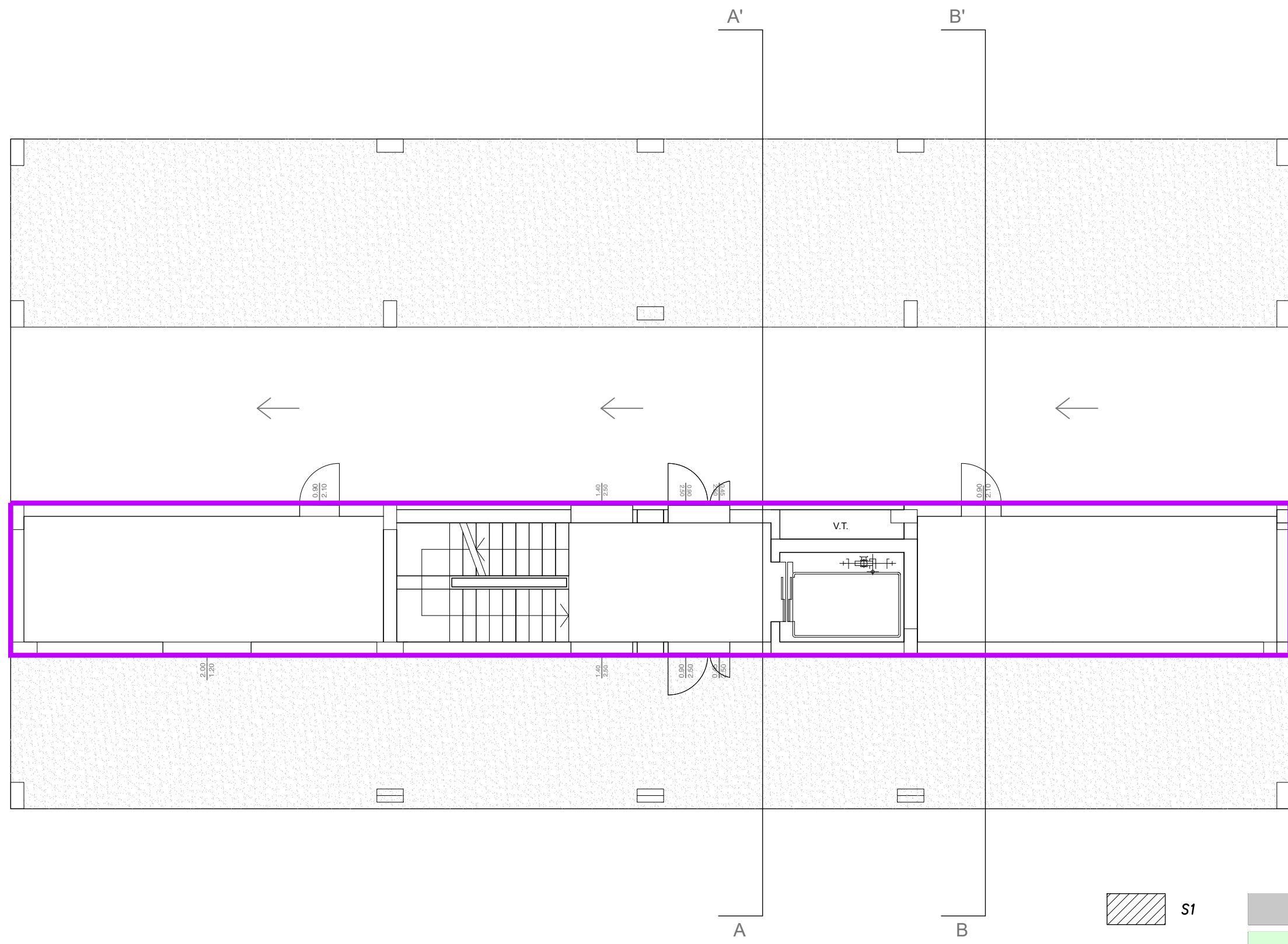
Ricevitore optional
cod HA-SB101DB da
acquistare in aggiunta al
comando infrarossi.
Per installazione a parete
o a soffitto.











comando optional
HW-PA201ABK

MODELLO		AD052MSERA(H)	AD072MSERA(H)	AD092MSERA(H)	AD122MSERA(H)	AD162MSERA(H)	AD182MSERA(H)	AD242MSERA(H)
Capacità								
Raffrescamento	kW	1,5	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1
Riscaldamento	kW	1,7	2,5	3,2	4	5	6,3	8
Parametri elettrici								
Alimentazione	Ph-V/Hz	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60	1/220-230/50/60
Ventilazione								
Portata aria (A/M/B)	m ³ /h	430/370/310	480/420/360	480/420/360	550/430/370	600/540/460	800/690/580	930/850/750
Livello pressione sonora	dB(A)	26/23/20	27/24/21	27/24/21	30/28/25	33/30/27	33/30/28	36/33/31
Livello potenza sonora	dB(A)	40/37/34	41/38/35	41/38/35	44/42/39	47/44/41	47/44/42	50/47/44
Installazione - Dimensioni								
Dimensioni unità LxPxH	mm	850x420x185	850x420x185	850x420x185	850x420x185	850x420x185	1170x420x185	1170x420x185
Dimensioni unità imballata LxPxH	mm	1045x540x270	1045x540x270	1045x540x270	1045x540x270	1045x540x270	1365x540x270	1365x540x270
Peso netto / Peso lordo	kg	16,5/21,5	17,5/22,5	17,5/22,5	17,5/22,5	18,5/23,5	22,2/28,2	24/30
Ø Tubo refrigerante lato liquido	mm	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	6,35	9,52
Ø Tubo refrigerante lato gas	mm	9,52	9,52	9,52	12,7	12,7	12,7	15,88
Pannello								
Modello		P1B-890IA/D CON Display e Ricevitore					P1B-1210IA/D CON Display e Ricevitore	
Dimensioni LxPxH (deflettore di mandata)	mm	890x190x100					1210x190x100	
Dimensioni LxPxH (pannello di aspirazione con filtro)	mm	890x290,5x32,4					1210x290,5x32,4	
Dimensioni imballo LxPxH	mm	938x335x220					1258x335x220	
Peso netto / Peso lordo	kg	4/5					5/6	

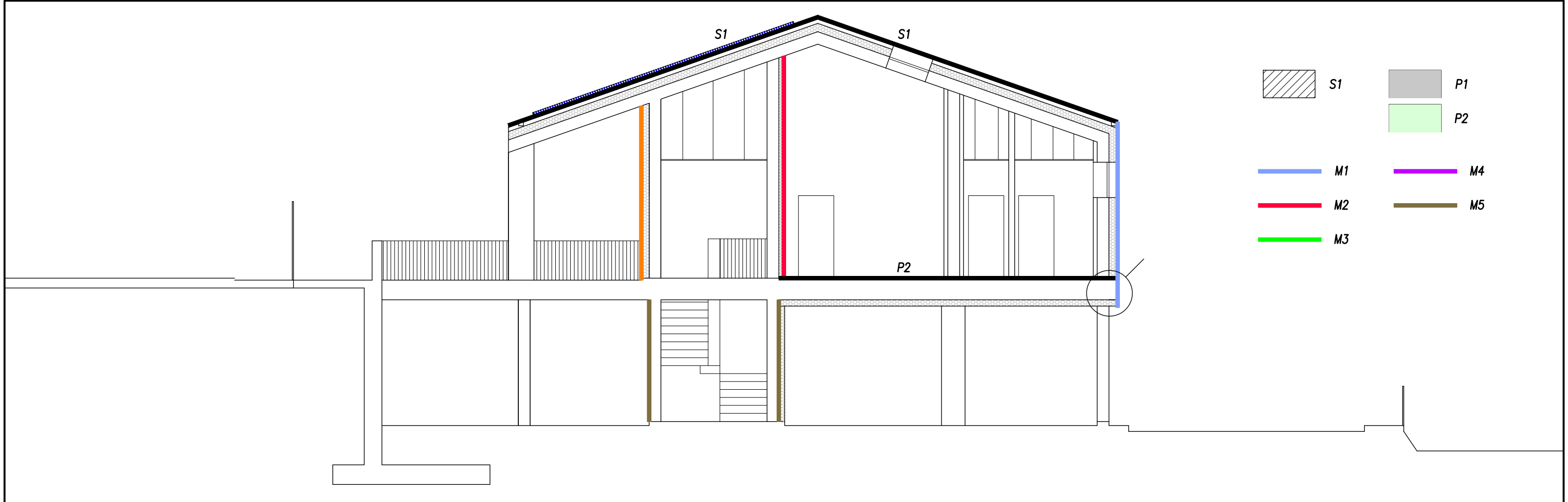
Piante con indicazioni
strutture disperdenti



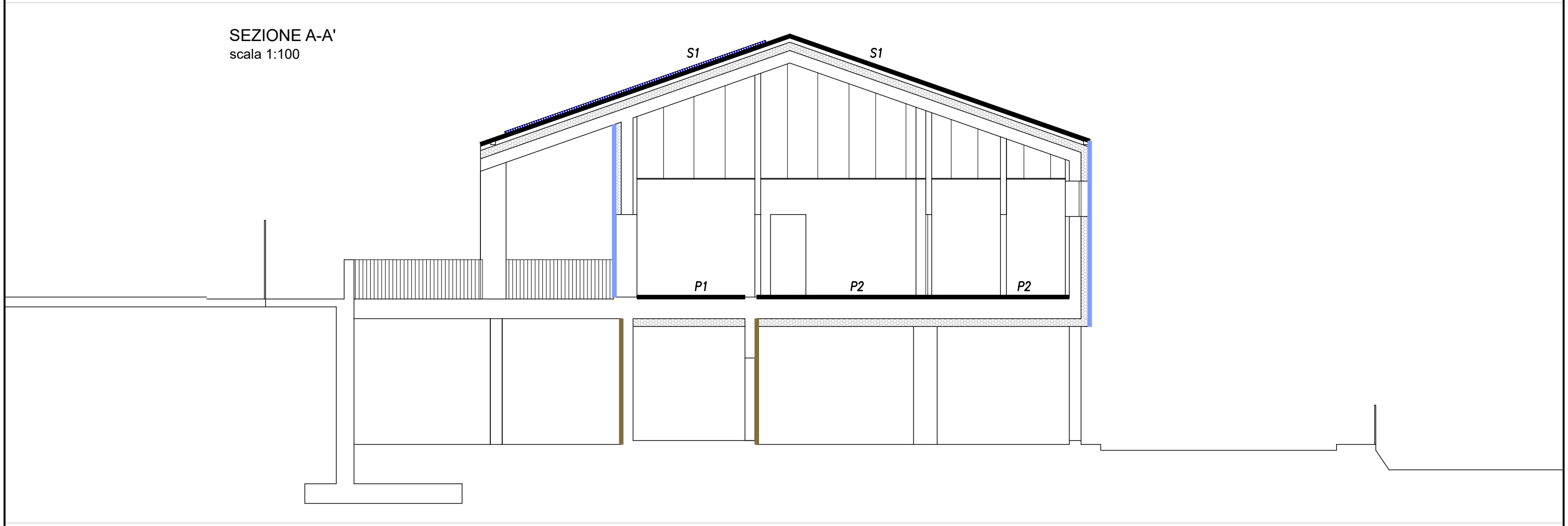
PIANTA LIVELLO 01
scala 1:100

- | | | | |
|---|----|---|----|
|  | S1 |  | P1 |
| | |  | P2 |
|  | M1 |  | M4 |
|  | M2 |  | M5 |
|  | M3 | | |





SEZIONE A-A'
scala 1:100



SEZIONE B-B'
scala 1:100

Calcolo producibilità
impianto solare fotovoltaico

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **27612** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **20857** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **73,4** %

Energia elettrica da rete **5543** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **12298** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	787
Febbraio	1251
Marzo	2148
Aprile	2665
Maggio	3759
Giugno	3884
Luglio	4162
Agosto	3309
Settembre	2398
Ottobre	1608
Novembre	969
Dicembre	671
TOTALI	27612

Descrizione sottocampo: **Impianto Fotovoltaico**

Modulo utilizzato **Pannello fotovoltaico**
Numero di moduli **60**
Potenza di picco totale **27000** Wp
Superficie utile totale **120,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **450** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **56,9** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **19,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,27**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	38,9	787
febbraio	61,8	1251
marzo	106,1	2148
aprile	131,6	2665
maggio	185,6	3759
giugno	191,8	3884
luglio	205,5	4162
agosto	163,4	3309
settembre	118,4	2398
ottobre	79,4	1608
novembre	47,8	969
dicembre	33,1	671
TOTALI	1363,6	27612

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Elaborati grafici
di progetto