

**ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI**

arch. Cecilia Merighi - arch. Claudia Zanichelli

STRADA MARTINELLA 12/A - 43100 PARMA -

TEL. 0521 921134

e-mail: architetti@artinmente.eu

p.iva e cod.fisc. 02433790348

**REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA
POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA
LUIGIA IN PARMA**

Via Monte Nero, Parma

PROGETTO ESECUTIVO

CUP: D91B21001450001

Comune di Parma

COMMITTENTE:

Provincia di Parma

**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEUServizi Edilizia Scolastica
Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR**RUP:**

Ing. Paola Cassinelli

IMPIANTISTICA MECCANICA:Ing. Nicola Bedotti
via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
nicola@cobe-ing.it

TITOLO ELABORATO :

PRATICA LEGGE 10

ELABORATO:

02 - RTS C3

SCALA:

1:---

DATA:

AGOSTO 2022

RIL	PRE	DEF	AGGIORNAMENTI:	
ES	DET	CAN		

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.

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 e 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"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

L'intervento prevede la realizzazione di una palazzina sviluppata di 4 livelli fuori terra;

struttura portante in c.a. con blocchi Isotex

primo solaio su vespaio aerato coibentato

copertura piana con solaio bidirezionale e coibentazione

Impianto termico destinato al riscaldamento, al raffrescamento ed alla produzione di acs.

Impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC)

Installazione di impianto fotovoltaico

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Parma Provincia PR

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 Monte Nero

Edificio pubblico o a uso pubblico X

[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 _____

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.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Provincia di Parma
Via Martiri della Libertà 15 -43123 Parma (PR)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Bedotti Nicola
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Parma** N.iscr.: **2160/A**

Progettista degli impianti energetici Ing. Bedotti Nicola
Albo: **Ingegneri** Pr.: **Parma** N.iscr.: **2160/A**

Direttore lavori dell'isolamento termico -- --
Albo: -- Pr.: -- N.iscr.: --

Direttore lavori degli impianti energetici -- --
Albo: -- Pr.: -- N.iscr.: --

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: **Schede tecniche**

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) 2502 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,0 °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	6512,19	2168,28	0,33	1255,02	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.

--

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	0,38	0,75	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
S1/S4	Solaio 3 - Copertura piana - rivestimento fluoropolimero altamente riflettente	0,92	0,65	Positiva

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

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

Per evitare l'irraggiamento sulle porzioni vetrate trasparenti rivolte ad ovest e sud, saranno installate schermature esterne, quali frangisole al piano terra sono previste tende a rullo filtrante

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
W5	F05 Finestra 322 x280	0,350	0,600	Positiva
W8	P02 Uscita di sicurezza 180x280	0,350	0,600	Positiva
W1	F01 Finestra 80x80	0,350	0,600	Positiva
W4	P01 Ingresso 330x340	0,350	0,600	Positiva
W9	F04 Finestra 715x175	0,350	0,600	Positiva
W2	F02 Finestra 120 x113	0,350	0,600	Positiva
W3	F03 Finestra 650x121	0,350	0,600	Positiva
W7	F07 Finestra 715 x 303	0,350	0,600	Positiva
W6	F06 Finestra 310 x1254	0,350	0,600	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	0,008	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 $EP_{H,nd}$ 87,20 kWh/m²

Valore limite $EP_{H,nd,limite}$ 88,00 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$ 4,47 kWh/m²

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$ 11,51 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 63,22 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W 0,77 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 7,86 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V 14,01 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L 32,92 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T 0,85 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 119,64 kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ 191,03 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	68,5	55,4	Positiva
Acqua calda sanitaria	63,5	45,6	Positiva
Raffrescamento	137,7	89,0	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:

Si prevede la predisposizione delle opere murarie ed impiantistiche, necessarie al collegamento alle predette reti

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)

☒ 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:

Sistema di regolazione con compensazione esterna e sistema di super visione e controllo remotabile a distanza

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

CLASSE B

Controllo automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il SISTEMA -BUS (riscaldamento/emissione)

Controllo di emissione automatico di ogni ambiente con comunicazione tra i regolatori e verso il SISTEMA-BUS (raffrescamento /emissione)

Parziale interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di emissione e/o distribuzione (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)

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)

È stato previsto un impianto "centralizzato" di riscaldamento e raffrescamento a servizio dell'intero plesso scolastico.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- ☒ Edifici di nuova costruzione
- ☐ Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- ☐ Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

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

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

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Il requisito si intende soddisfatto mediante l'utilizzo di un sistema in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria considerata come rinnovabile nella condizione che l'indice SPF dell'impianto risulta maggiore di 2,24 (vedi punto 9.1.5 della presente relazione) come indicato nella DGR 1715/16 Allegato 2 Sezione A.5.2 + contributo fotovoltaico

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>56,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>27,5</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:

Il requisito si intende soddisfatto mediante l'utilizzo di un sistema in pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento ed il raffrescamento considerata come rinnovabile nella condizione che l'indice SPF dell'impianto risulta maggiore di 2,24 (vedi punto 9.1.5 della presente relazione) come indicato nella DGR 1715/16 Allegato 2 Sezione A.5.2 + contributo fotovoltaico.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>61,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>25,0</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.

9.1.5 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]
Pompa di calore	Energia elettrica	3,92	2,24	Positiva	43527

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
Pompa di calore	Energia elettrica	2,61	2,24	Positiva	410

*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):

Installazione di impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica per una potenza installata pari a 6 kWp

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>6,00</u>	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>4,47</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>61,1</u>	%
Valore obbligo	<u>25,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto	<u>6,00</u>	kW
Valore obbligo	<u>4,45</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>119,64</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>191,03</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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	-	-	-	-
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque	-	-	-	-

☒ 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	-	-	-	-
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI un posto auto	-	-	-	-

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)

Non si prevedono installazioni di infrastrutture in quanto l'area parcheggio è esistente

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 1 - Muratura esterna blocco Isotex HD III 44/14	0,192	0,260	Positiva
M13	Muro 1 + 4a - Muratura esterna blocco Isotex HD III 44/14 + controparete	0,184	0,260	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	Solaio 3 - Copertura aule (H= 3,00 ml)	0,150	0,220	Positiva
S4	Solaio 3 - Copertura (H= 2,80 ml)	0,150	0,220	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	Solaio 1 - Pavimento a terra aerato	0,148	0,260	Positiva
P2	Pavimento confinante con esterno	0,220	0,260	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
W1	F01 Finestra 80x80	1,520	1,400	*
W2	F02 Finestra 120 x113	1,380	1,400	*
W3	F03 Finestra 650x121	1,350	1,400	*
W4	P01 Ingresso 330x340	1,300	1,400	*
W5	F05 Finestra 322 x280	1,390	1,400	*
W6	F06 Finestra 310 x1254	1,390	1,400	*
W7	F07 Finestra 715 x 303	1,370	1,400	*
W8	P02 Uscita di sicurezza 180x280	1,319	1,400	*
W9	F04 Finestra 715x175	1,260	1,400	*

(*) 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 $g_{gl,sh}$
W1	F01 Finestra 80x80	0,344	*	*
W2	F02 Finestra 120 x113	0,052	*	*
W3	F03 Finestra 650x121	0,052	*	*
W4	P01 Ingresso 330x340	0,344	*	*
W6	F06 Finestra 310 x1254	0,027	*	*
W7	F07 Finestra 715 x 303	0,027	*	*
W8	P02 Uscita di sicurezza 180x280	0,342	*	*
W9	F04 Finestra 715x175	0,052	*	*

(*) 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	91,80	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	92,59	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	90,27	81,00

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	200,78	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	133,76	128,21
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	162,05	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Illuminazione a LED

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	0,208	0,500

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

n. 11 Unità di ventilazione sistema rinnovo aria dei locali, con recupero di calore e umidità, installati a soffitto con canalizzazione di mandata e ripresa aria

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 destinato al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti alimentato da pompa di calore idronica condensata ad aria ad elevata efficienza

Sistema distributivo a due tubi dai generatori fino ai collettori di distribuzione con tubazione in rame e/o multistrato. Sistema distributivo pannello radiante a serpentina a valle dei collettori con tubazioni in polietilene reticolato con barriera ossigeno.

Produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore aria -acqua.

Ventilazione meccanica con recuperatore di calore

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>2</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLINT o similare</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>43,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,31</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>4</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>IMMERGAS o similare</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,9</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,98</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CLINT o similare</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>84,6</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,16</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,0</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

12.3.5 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
Regolazione pompe di calore con sonda climatica	1	-
Valvole termostatiche installate sui radiatori	9	-
Sonde ambiente regolazione pannello radiante	1 cad. ambiente	-
Comando a parete (TA) regolazione ventilconvettore a soffitto	9	-

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Vedi punto 8.2 della presente relazione

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
Pannello radiante annegato a pavimento	serpentina	-	-
Radiatori tubolari in acciaio	9	-	-
Ventilconvettore idronico (tipo casset)	11	-	-

Descrizione sintetica dei dispositivi

Pannello radiante annegato a pavimento per riscaldamento degli ambienti; ad integrazione radiatori per i servizi igienici (solo riscaldamento)

Impianto di raffrescamento aule mediante impianto ad aria derivato dai recuperatori e ventilconvettori installati a soffitto per gli spazi comuni (hall, ingresso e corridoi) sala insegnanti e infermeria.

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Guaina a cellule chiuse tipo "Armaflex"	Elastomero espanso a cellule chiuse a base di gomma sintetica	0,035	20

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

vedi elaborati grafici allegati

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Installazione di impianto fotovoltaico per una potenza di picco pari a 6,00 kWp
vedi progetto impianti elettrici

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)

altro

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

supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento

circa 30° - orientamento sud

Potenza installata [kW]

6,000

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

--

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Illuminazione a LED

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (se presente)

Chiusure opache orizzontali inferiori

Descrizione caratteristiche tecniche principali

Gli ascensori dovranno essere dotati di motori elettrici con livello di efficienza IE3

[X] 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)

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Zona climatizzata

Energia consegnata o fornita (E_{del})	20044	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	56,29	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	-	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	119,64	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	7022	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	-	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:

- ☒ 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 Ing. Nicola Bedotti
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Parma 2160/A
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):

--- ---
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ---
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

--- ---
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a ---
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

--- ---
TITOLO NOME COGNOME
- - ()
INDIRIZZO
NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, Agosto 2022

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	[] SI' [X] 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	[] SI' [X] 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	[X] SI' [] 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	[X] SI' [] 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	[] SI' [X] 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.

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Edificio pubblico o ad uso pubblico

Si

Edificio situato in un centro storico

Si

Tipologia di calcolo

Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)

Opzioni lavoro

Ponti termici

Calcolo analitico

Resistenze liminari

Appendice A UNI EN ISO 6946

Serre / locali non climatizzati

Calcolo semplificato

Capacità termica

Calcolo analitico

Ombreggiamenti

Calcolo automatico

Radiazione solare

Calcolo con angolo di Azimut

Opzioni di calcolo

Regime normativo

UNI/TS 11300-4 e 5:2016

Rendimento globale medio stagionale

DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')

Verifica di condensa interstiziale

UNI EN ISO 13788

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Parma**
 Provincia **Parma**
 Altitudine s.l.m. **57** m
 Latitudine nord **44° 48'** Longitudine est **10° 19'**
 Gradi giorno DPR 412/93 **2502**
 Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Parma**
 per dati estivi **Parma**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
 Direzione prevalente **Est**
 Distanza dal mare **> 40** km
 Velocità media del vento **1,5** m/s
 Velocità massima del vento **3,0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
 Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C
 Temperatura esterna bulbo umido **23,7** °C
 Umidità relativa **55,0** %
 Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,4	3,8	5,4	8,4	10,3	9,5	6,9	4,7	2,9	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Est	MJ/m ²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Sud	MJ/m ²	7,7	13,3	12,7	10,8	10,8	10,7	10,9	11,2	11,3	10,2	9,3	6,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	11,0	12,1	12,0	13,2	13,8	13,9	13,2	11,5	9,0	7,4	5,2
Ovest	MJ/m ²	3,4	7,1	9,6	11,4	14,2	16,0	15,7	13,3	10,1	6,6	4,4	2,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,3	5,7	8,2	11,6	13,5	13,0	10,1	6,9	3,9	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,1	4,9	6,6	8,7	8,9	8,5	7,6	6,4	4,1	2,3	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,2	5,8	8,1	10,0	13,0	15,9	15,6	12,2	8,0	4,8	3,1	1,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **287** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **Muro 1 - Muratura esterna**

Codice: M1

blocco Isotex HD III 44/14

Trasmittanza termica **0,192** W/m²K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **7,434** 10⁻¹²kg/sm²Pa

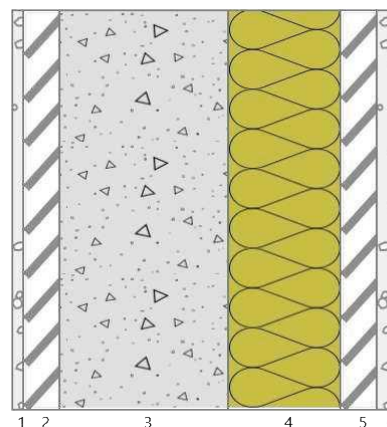
Massa superficiale
(con intonaci) **624** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **552** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,040** -

Sfasamento onda termica **-14,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Lastre in conglomerato in legno -cemento	45,00	0,1200	0,375	500	2,00	2
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	210,00	2,1500	0,098	2400	0,88	100
4	EPS con grafite (λd 0,031 W/mK)	140,00	0,0340	4,118	20	1,45	35
5	Lastre in conglomerato in legno -cemento	45,00	0,1200	0,375	500	2,00	2
6	Malta di calce o di calce e cemento	25,00	0,9000	0,028	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro 1 - Muratura esterna
blocco Isotex HD III 44/14*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,622**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,953**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 2 - Muratura interna*
blocco Isotex HD III 30/7

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,944** W/m²K

Spessore **330** mm

Permeanza **8,905** 10⁻¹²kg/sm²Pa

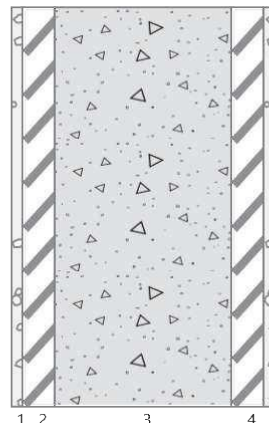
Massa superficiale
(con intonaci) **622** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **568** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,086** W/m²K

Fattore attenuazione **0,091** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
4	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 capo 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 2a - Muratura interna** **blocco Isotex HD III 30/7**

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,585** W/m²K

Spessore **345** mm

Permeanza **2,120** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **588** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **588** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,049** -

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	Controparete a placcaggio diretto per isolamento acustico	22,50	0,0660	0,341	450	2,10	1604
2	Lastre in conglomerato in legno -cimento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
4	Lastre in conglomerato in legno -cimento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
5	Controparete a placcaggio diretto per isolamento acustico	22,50	0,0660	0,341	450	2,10	1604
-	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 capo 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 2b - Muratura interna*
blocco Isotex HD III 30/7

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,722** W/m²K

Spessore **338** mm

Permeanza **3,425** 10⁻¹²kg/sm²Pa

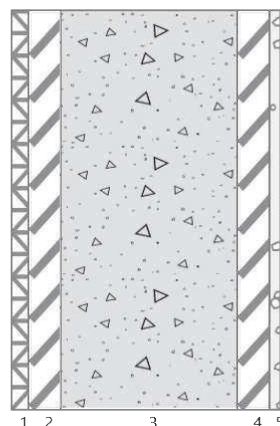
Massa superficiale
(con intonaci) **605** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **578** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,050** W/m²K

Fattore attenuazione **0,069** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Controparete a placcaggio diretto per isolamento acustico	22,50	0,0660	0,341	450	2,10	1604
2	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
4	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 capo 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 2c+4a - Muratura interna*
blocco Isotex HD III 30/7

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,804** W/m²K

Spessore **395** mm

Permeanza **8,684** 10⁻¹²kg/sm²Pa

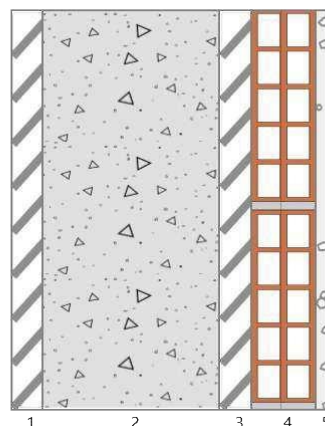
Massa superficiale
(con intonaci) **657** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **630** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,054** W/m²K

Fattore attenuazione **0,067** -

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	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
3	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
4	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 capo 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 2d - Muratura interna*
blocco Isotex HD III 30/7

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,958** W/m²K

Spessore **315** mm

Permeanza **8,965** 10⁻¹²kg/sm²Pa

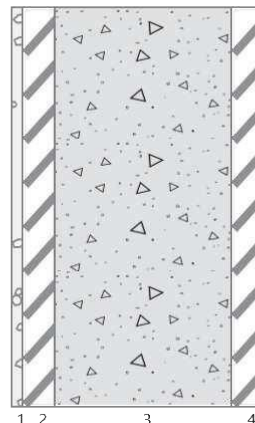
Massa superficiale
(con intonaci) **595** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **568** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,097** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
4	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
-	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 capo 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 3 - Muratura vano ascensore**

Codice: M7

Trasmittanza termica **2,556** W/m²K

Spessore **265** mm

Permeanza **7,952** 10⁻¹²kg/sm²Pa

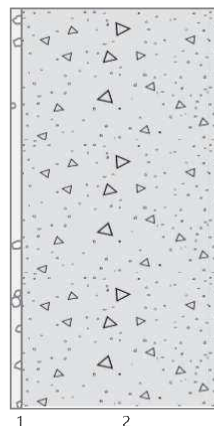
Massa superficiale
(con intonaci) **627** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **600** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,723** W/m²K

Fattore attenuazione **0,283** -

Sfasamento onda termica **-7,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250,00	2,1500	0,116	2400	0,88	100
-	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 capo 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 3a - Muratura vano ascensore al grezzo*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **2,658** W/m²K

Spessore **250** mm

Permeanza **8,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

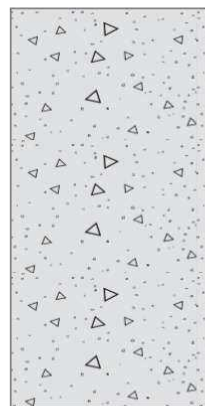
Massa superficiale
(con intonaci) **600** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **600** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,820** W/m²K

Fattore attenuazione **0,309** -

Sfasamento onda termica **-7,0** h



1

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250,00	2,1500	0,116	2400	0,88	100
-	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 capo 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 3a+4a - Muratura vano ascensore al grezzo + controparete*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **1,691** W/m²K

Spessore **345** mm

Permeanza **7,731** 10⁻¹²kg/sm²Pa

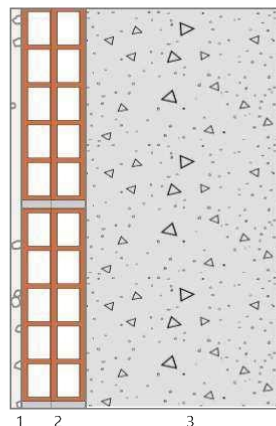
Massa superficiale (con intonaci) **689** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **662** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,322** W/m²K

Fattore attenuazione **0,191** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250,00	2,1500	0,116	2400	0,88	100
-	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 capo 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 4 - Parete divisorie in laterizio sp. 8 cm*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **2,010** W/m²K

Spessore **110** mm

Permeanza **196,078** 10⁻¹²kg/sm²Pa

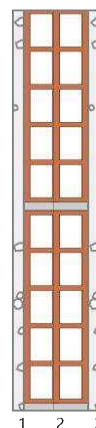
Massa superficiale (con intonaci) **110** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **62** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,741** W/m²K

Fattore attenuazione **0,866** -

Sfasamento onda termica **-2,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	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 capo 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 5 - Parete divisorie in laterizio sp. 12 cm*

Codice: *M11*

Trasmittanza termica **1,646** W/m²K

Spessore **150** mm

Permeanza **144,928** 10⁻¹²kg/sm²Pa

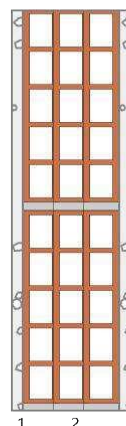
Massa superficiale (con intonaci) **134** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **86** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,306** W/m²K

Fattore attenuazione **0,794** -

Sfasamento onda termica **-3,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	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 capo 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 6 - Blocco Leca cm 12 isolato*

Codice: M12

Trasmittanza termica **0,384** W/m²K

Spessore **217** mm

Permeanza **4,175** 10⁻¹²kg/sm²Pa

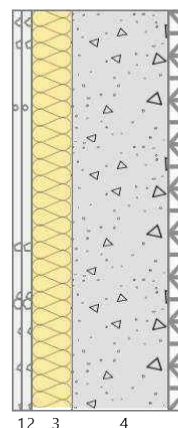
Massa superficiale
(con intonaci) **129** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **108** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,110** W/m²K

Fattore attenuazione **0,286** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,00	0,2500	0,048	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,00	0,2500	0,048	900	1,00	10
3	Isolamento in lana minerale (λ_d 0,032 W/mK)	50,00	0,0350	1,429	32	1,03	1
4	Blocco Leca	120,00	0,2500	0,480	800	0,92	96
5	Controparete a placcaggio diretto per isolamento acustico	22,50	0,0660	0,341	450	2,10	1604
-	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 capo 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 1 + 4a - Muratura esterna*

Codice: M13

blocco Isotex HD III 44/14 + controparete

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **575** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **7,201** 10⁻¹²kg/sm²Pa

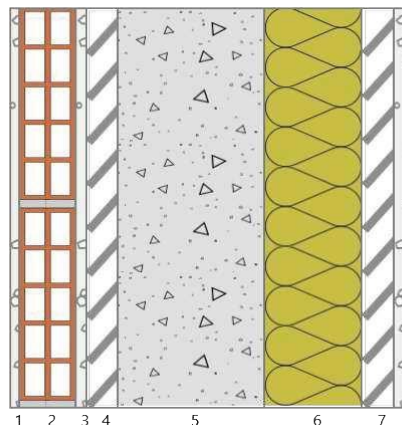
Massa superficiale
(con intonaci) **713** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **614** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-17,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Lastre in conglomerato in legno -cemento	45,00	0,1200	0,375	500	2,00	2
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	210,00	2,1500	0,098	2400	0,88	100
6	EPS con grafite (λd 0,031 W/mK)	140,00	0,0340	4,118	20	1,45	35
7	Lastre in conglomerato in legno -cemento	45,00	0,1200	0,375	500	2,00	2
8	Malta di calce o di calce e cemento	25,00	0,9000	0,028	1800	0,84	27
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro 1 + 4a - Muratura esterna blocco Isotex HD
III 44/14 + controparete*

Codice: *M13*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,622**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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 2d + 4a - Muratura interna*
blocco Isotex HD III 30/7

Codice: *M14*

Trasmittanza termica **0,794** W/m²K

Spessore **410** mm

Permeanza **8,628** 10⁻¹²kg/sm²Pa

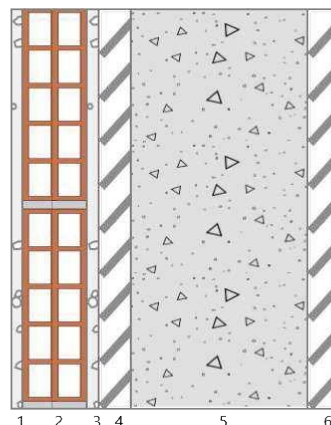
Massa superficiale
(con intonaci) **684** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **630** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,045** W/m²K

Fattore attenuazione **0,057** -

Sfasamento onda termica **-13,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
2	Mattone forato	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
4	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
6	Lastre in conglomerato in legno -cemento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
-	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 capo 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 2b+ 4a - Muratura interna**

Codice: M15

blocco Isotex HD III 30/7 + controparete

Trasmittanza termica **0,625** W/m²K

Spessore **433** mm

Permeanza **3,374** 10⁻¹²kg/sm²Pa

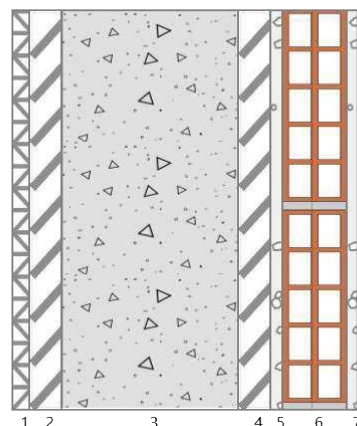
Massa superficiale
(con intonaci) **694** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **640** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,039** -

Sfasamento onda termica **-15,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Controparete a placcaggio diretto per isolamento acustico	22,50	0,0660	0,341	450	2,10	1604
2	Lastre in conglomerato in legno -cimento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	220,00	2,1500	0,102	2400	0,88	100
4	Lastre in conglomerato in legno -cimento	40,00	0,1200	0,333	500	2,00	2
5	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
6	Mattoni forati	80,00	0,4000	0,200	775	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	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 capo asciutto	-

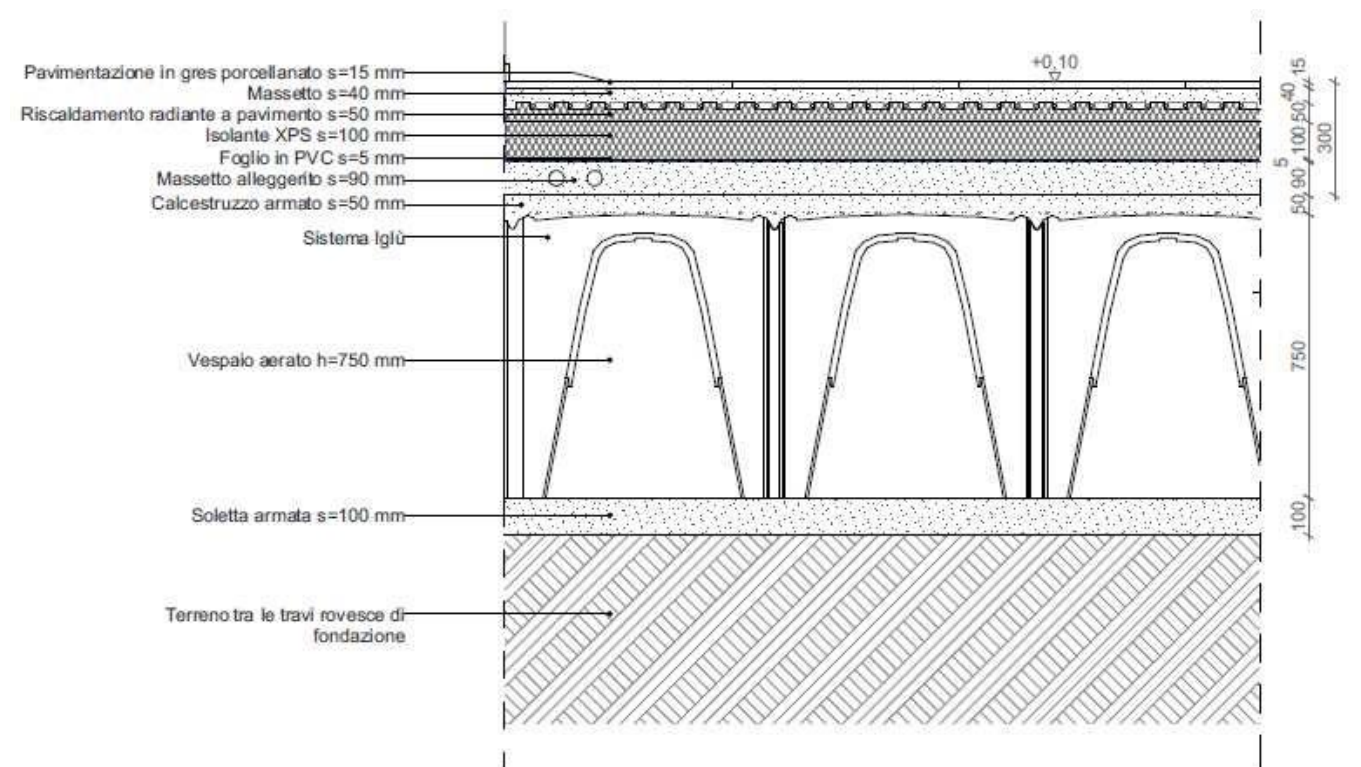
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio 1 - Pavimento a terra aerato*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,218	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,148	W/m ² K
Spessore	1200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	583	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	583	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,178	-
Sfasamento onda termica	-13,6	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in gres porcellanato	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2/3	Caldana additivata pannello radiante + pannello annegato (sp. 40 mm massetto +20 mm bugna)	60,00	2,2800	0,026	2200	1,20	10
4	Isolante _pannello radiante	30,00	0,0374	0,802	30	1,45	50
5	Isolamento con lastra in XPS (λ d 0,034 W/mK)	100,00	0,0374	2,674	35	1,45	100
6	Foglio in P.V.C.	5,00	0,1600	0,031	1390	0,90	50000
7	C.l.s. alleggerito per impianti	90,00	0,1300	0,692	500	0,84	5
8	C.l.s. armato	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
9	Intercapedine aerata (Igloo vespajo aerato)	750,00	-	-	-	-	-
10	Soletta armata	100,00	2,1500	-	2400	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio 1 - Pavimento a terra aerato*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **febbraio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,432**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

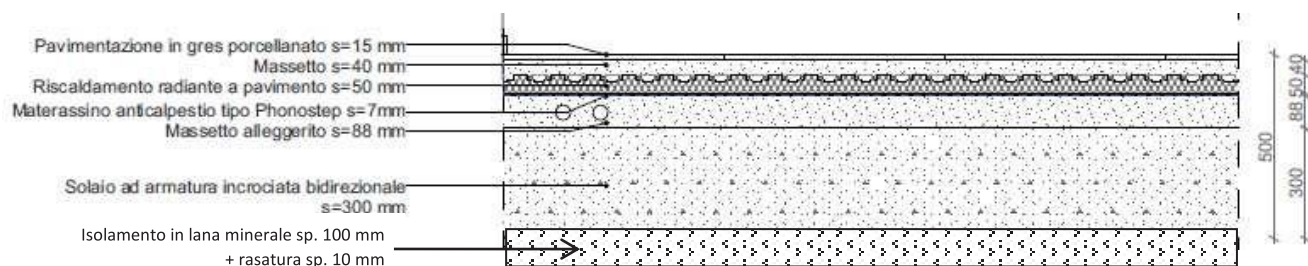
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento confinante con esterno*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,220	W/m ² K
Spessore	610	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	794	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	781	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,006	-
Sfasamento onda termica	-19,5	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in gres porcellanato	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2/3	Caldana additivata pannello radiante + pannello annegato (sp. 50 mm massetto +20 mm bugna)	70,00	2,2800	0,031	2200	1,20	10
4	Isolante _pannello radiante	20,00	0,0374	0,535	30	1,45	50
5	Materassino anticalpestio	7,00	0,0431	0,162	30	2,30	3000
6	C.I.s. alleggerito per impianti	88,00	0,1300	0,677	500	0,84	5
7	Solaio bidirezionale (5+20+5)	300,00	1,1100	0,270	1800	0,84	109
8	Isolamento in lana minerale (λ_d 0,035 W/mK)	100,00	0,0385	2,597	78	1,03	1
9	Rasatura cappotto	10,00	0,7500	0,013	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-

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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento confinante con esterno*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,622**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,946**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

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

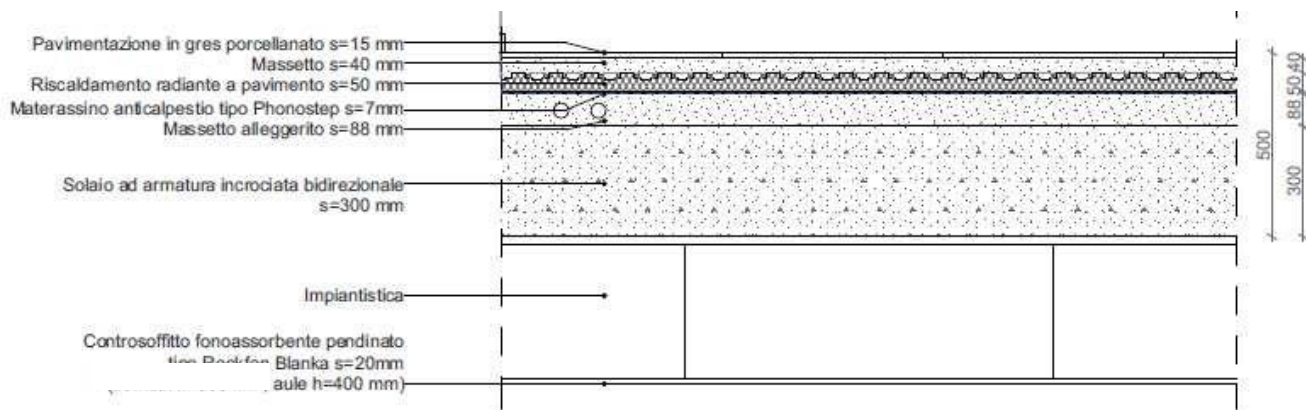
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio 2 Solaio interpiano aule (H= 3,00 ml)*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,368	W/m ² K
Spessore	900	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	774	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	774	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,011	-
Sfasamento onda termica	-18,1	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in gres porcellanato	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2/3	Caldana additivata pannello radiante + pannello annegato (sp. 50 mm massetto +20 mm bugna)	70,00	2,2800	0,031	2200	1,20	10
4	Isolante _pannello radiante	20,00	0,0374	0,535	30	1,45	50
5	Materassino anticalpestio	7,00	0,0431	0,162	30	2,30	3000
6	C.I.s. alleggerito per impianti	88,00	0,1300	0,677	500	0,84	5
7	Solaio bidirezionale (5+20+5)	300,00	1,1100	0,270	1800	0,84	109
8	Intercapedine non ventilata	380,00	1,6239	0,234	-	-	-
9	Controsoffitto fonoassorbente	20,00	0,0440	0,455	20	0,84	1
-	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 capo asciutto	-

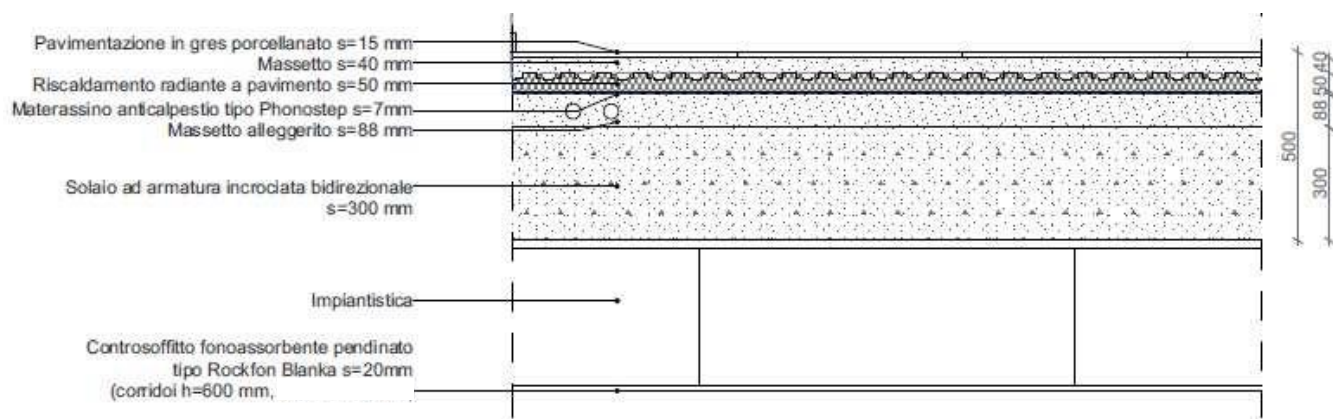
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio 2 Solaio interpiano (H= 2,80 ml)*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	0,367	W/m ² K
Spessore	1100	mm
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	774	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	774	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,004	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,011	-
Sfasamento onda termica	-18,1	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimentazione in gres porcellanato	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2/3	Caldana additivata pannello radiante + pannello annegato (sp. 50 mm massetto +20 mm bugna)	70,00	2,2800	0,031	2200	1,20	10
4	Isolante _pannello radiante	20,00	0,0374	0,535	30	1,45	50
5	Materassino anticalpestio	7,00	0,0431	0,162	30	2,30	3000
6	C.I.s. alleggerito per impianti	88,00	0,1300	0,677	500	0,84	5
7	Solaio bidirezionale (5+20+5)	300,00	1,1100	0,270	1800	0,84	109
8	Intercapedine non ventilata	580,00	2,3770	0,244	-	-	-
9	Controsoffitto fonoassorbente	20,00	0,0440	0,455	20	0,84	1
-	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 capo asciutto	-

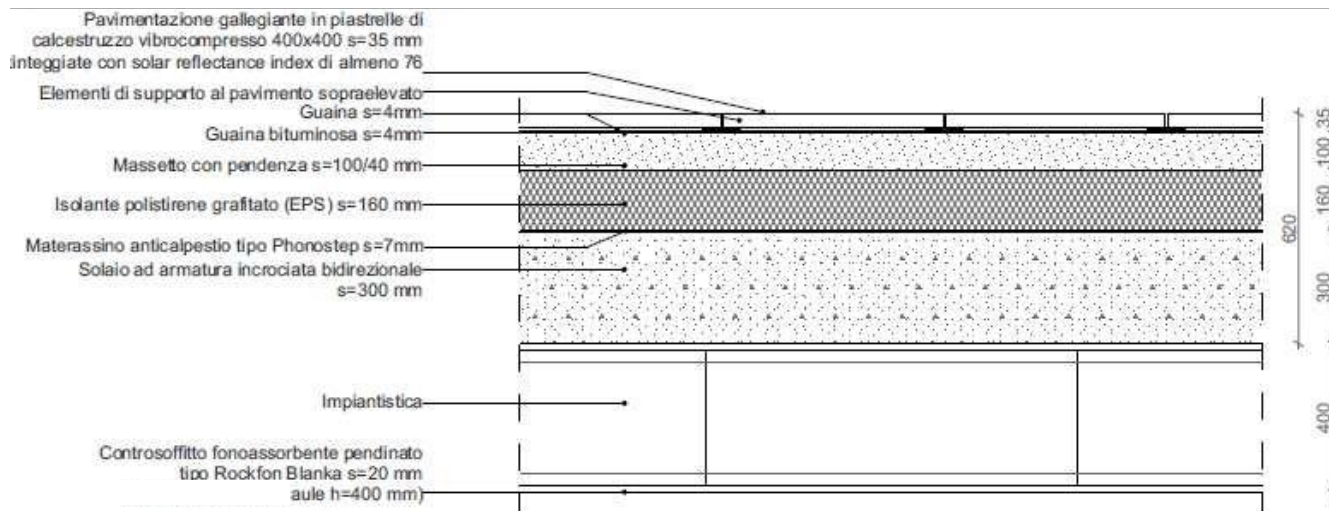
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio 3 - Copertura aule (H= 3,00 ml)*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,150	W/m ² K
Spessore	985	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,883	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	779	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	779	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,017	-
Sfasamento onda termica	-16,7	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Piastrelle di calcestruzzo vibrocompresso	35,00	1,4000	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine ventilata - elementi di supporto al pavimento sopraelevato	5,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	4,00	0,2300	0,017	1200	0,92	20000
4	Guaina impermeabile bituminosa	4,00	0,2300	0,017	1200	0,92	20000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete (sp. variabile 100/40 mm per pendenza) sp. medio 70 mm	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
6	Isolamento in polistirene grafitato (λ_d 0,030 W/mK)	160,00	0,0300	5,333	30	1,45	50
7	Materassino anticalpestio	7,00	0,0431	0,162	30	2,30	3000
8	Solaio bidirezionale (5+20+5)	300,00	1,1100	0,270	1800	0,84	109
9	Intercapedine non ventilata	380,00	2,3750	0,160	-	-	-
10	Controsoffitto fonoassorbente	20,00	0,0440	0,455	20	0,84	1
-	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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio 3 - Copertura aule (H= 3,00 ml)*

Codice: *S1*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,622
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,964
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	7 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	96 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

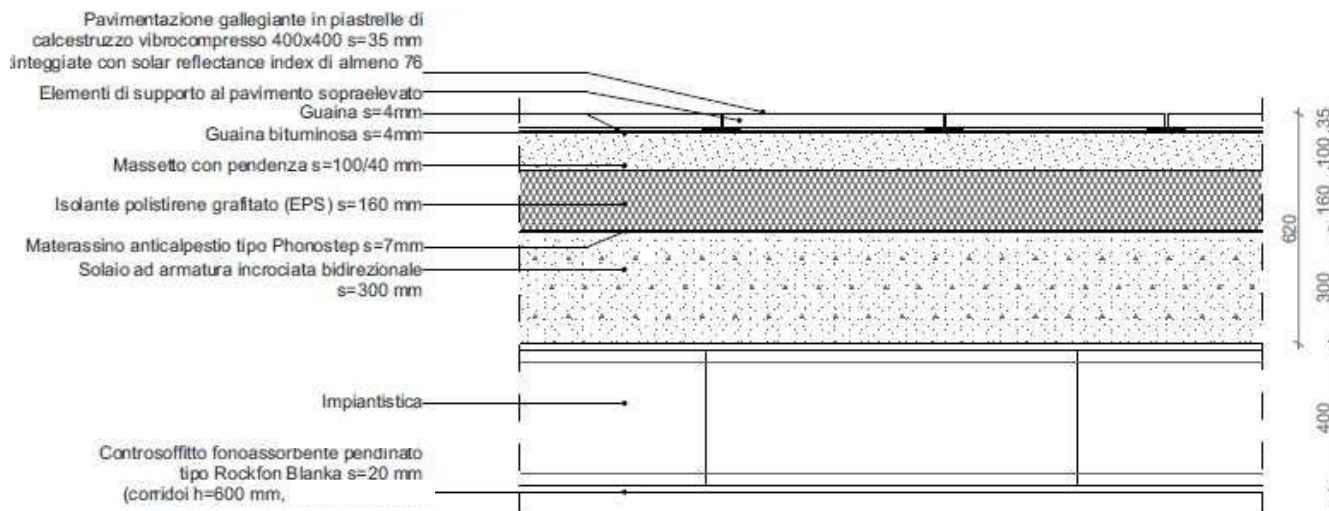
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio 3 - Copertura (H= 2,80 ml)*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	0,150	W/m ² K
Spessore	1185	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,883	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	779	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	779	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,017	-
Sfasamento onda termica	-16,7	h

Stratigrafia:



N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,069	-	-	-
1	Piastrelle di calcestruzzo vibrocompresso	35,00	1,4000	-	2000	0,84	-
2	Intercapedine ventilata - elementi di supporto al pavimento sopraelevato	5,00	-	-	-	-	-
3	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	4,00	0,2300	0,017	1200	0,92	20000
4	Guaina impermeabile bituminosa	4,00	0,2300	0,017	1200	0,92	20000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete (sp. variabile 100/40 mm per pendenza) sp. medio 70 mm	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
6	Isolamento in polistirene grafitato (λ_d 0,030 W/mK)	160,00	0,0300	5,333	30	1,45	50
7	Materassino anticalpestio	7,00	0,0431	0,162	30	2,30	3000
8	Solaio bidirezionale (5+20+5)	300,00	1,1100	0,270	1800	0,84	109
9	Intercapedine non ventilata	580,00	3,6250	0,160	-	-	-
10	Controsoffitto fonoassorbente	20,00	0,0440	0,455	20	0,84	1
-	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 capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio 3 - Copertura (H= 2,80 ml)*

Codice: *S4*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,622
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,964
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	7 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	96 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **F01 Finestra 80x80**

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,520 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0	cm
Altezza	80,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	0,640	m ²
Area vetro	A_g	0,490	m ²
Area telaio	A_f	0,150	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	2,800	m
Perimetro telaio	L_f	3,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,117	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

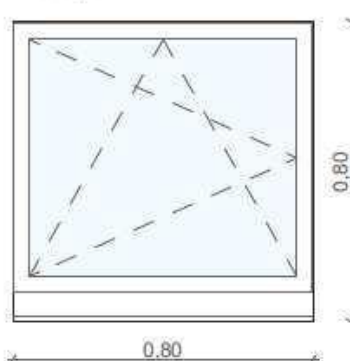
Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,119 W/mK
Lunghezza perimetrale		3,20 m

F01 - Ovest

Infisso in alluminio taglio termico, con inferriata metallica (fronte ovest)
Apertura a battente (30°) e a vasistas, vetro 66.2 / 20 / 55.2
 $U_w = 1,52$ W/m²K
 $U_g = 1,00$ W/m²K
Localizzazione:
PT n° 4 (servizi igienici)

Totale pezzi: 4



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F02 Finestra 120 x113

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,380 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

F02 - Est

Infisso in alluminio taglio termico
Apertura a battente (30°) e a vasistas, vetro 66.2 / 20 / 55.2
 $U_w = 1,38$ W/m²K
 $U_g = 1,00$ W/m²K
Localizzazione:
PT n°4 (aula insegnanti e infermeria)
P1 n°2 (servizi igienici)
P2 n°2 (servizi igienici)
P3 n°2 (servizi igienici)

Dati per il calcolo degli apporti solari

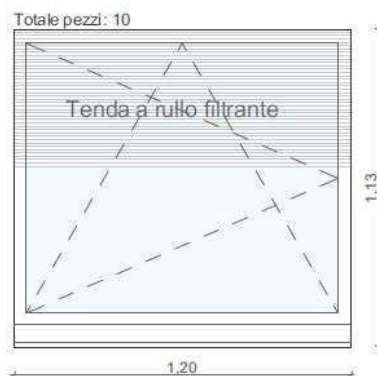
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,15	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,052	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	113,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	1,356	m ²
Area vetro	A_g	1,133	m ²
Area telaio	A_f	0,223	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	4,260	m
Perimetro telaio	L_f	4,660	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,790	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,119 W/mK
Lunghezza perimetrale		4,66 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F03 Finestra 650x121

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,350 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

F03 - Ovest

Infisso in alluminio taglio termico, con inferriata metallica (fronte ovest)

Apertura a battente (30°) e a vasistas, vetro 66.2 / 20 / 55.2

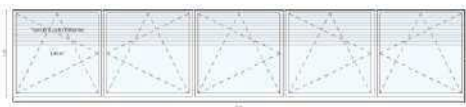
$U_w = 1,35$ W/m²K

$U_g = 1,00$ W/m²K

Localizzazione:

PT n°1 (aula)

Totale pezzi: 1



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,15	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,052	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	650,0	cm
Altezza	121,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	7,865	m ²
Area vetro	A_g	6,148	m ²
Area telaio	A_f	1,717	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	22,200	m
Perimetro telaio	L_f	15,420	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,584	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,119 W/mK
Lunghezza perimetrale	15,42	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: P01 Ingresso 330x340

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_{cw} 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	330,0	cm
Altezza	268,0	cm
Altezza sopra luce	72,0	cm

P01 - Ovest

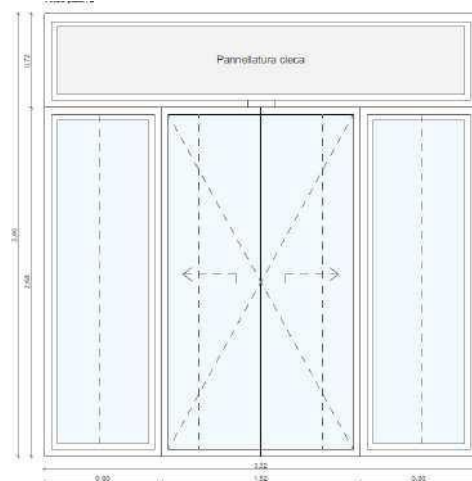
Infilso in alluminio taglio termico

Porte automatiche scorrevoli ridondanti con dispositivo di emergenza

Localizzazione:

PT n°2 (porte di ingresso)

Totale pezzi: 2



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	11,220	m ²
Area vetro	A_g	5,853	m ²
Area telaio	A_f	5,367	m ²
Fattore di forma	F_f	0,52	-
Perimetro vetro	L_g	22,960	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,300	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore	S_t	5,0	cm
Area	A_t	0,17	m ²

Montanti

Spessore	S_m	5,0	cm
Area	A_m	0,17	m ²

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F05 Finestra 322 x280

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,390 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	322,0	cm
Altezza	280,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	9,016	m ²
Area vetro	A_g	6,664	m ²
Area telaio	A_f	2,352	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	25,580	m
Perimetro telaio	L_f	12,040	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,549	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z4	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,119 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,04	m

F05 - Nord

Infisso in alluminio taglio termico

Vetro fisso 66.2 / 20 / 55.2

$U_w = 1,39$ W/m²K

$U_g = 1,00$ W/m²K

Localizzazione:

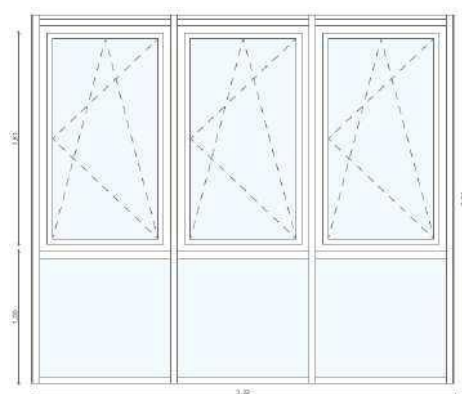
PT n°1 (corridoio)

P1 n°1 (corridoio)

P2 n°1 (corridoio)

P3 n°1 (corridoio)

Totale pezzi:4



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F06 Finestra 310 x1254

Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_w **1,390** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **0,08** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **0,08** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,027** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure **0,00** m²K/W

f shut **0,0** -

F06 - Est

Infilzo in alluminio taglio termico

Vetro fisso, apertura a battente (30°) e a vasistas, vetro 66,2 / 20 / 55,2

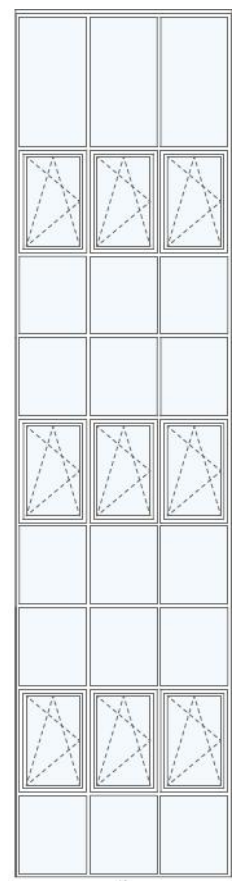
$U_w = 1,39$ W/m²K

$U_g = 1,00$ W/m²K

Localizzazione:

Scala interna

Totale pezzi: 1



Dimensioni del serramento

Larghezza **310,0** cm

Altezza **1254,0** cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,07** W/mK

Area totale A_w **38,874** m²

Area vetro A_g **32,592** m²

Area telaio A_f **6,282** m²

Fattore di forma F_f **0,84** -

Perimetro vetro L_g **120,240** m

Perimetro telaio L_f **31,280** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,390** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F07 Finestra 715 x 303

Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,370 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

F07 - Est/Ovest

Infisso in alluminio taglio termico

Vetro fisso, apertura a battente (30°) e a spallata; vetro 86,2 / 20 / 65,2

$U_{kw} = 1,37$ W/m²K

$U_{kg} = 1,00$ W/m²K

Localizzazione:

P1 F07 n°3 (aule)

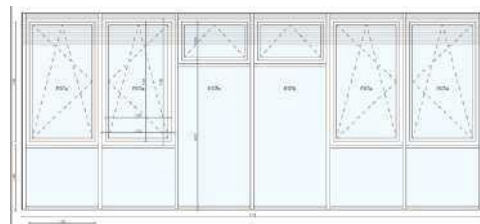
P2 F07 n°3 (aule)

P3 F07 n°3 (aule)

Totale pezzi: 9

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,08	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,027	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	715,0	cm
Altezza	303,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,07	W/mK
Area totale	A_w	21,664	m ²
Area vetro	A_g	12,495	m ²
Area telaio	A_f	9,169	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	54,320	m
Perimetro telaio	L_f	20,360	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,370	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: P02 Uscita di sicurezza 180x280

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,319** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,342** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,0 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

180,0 cm

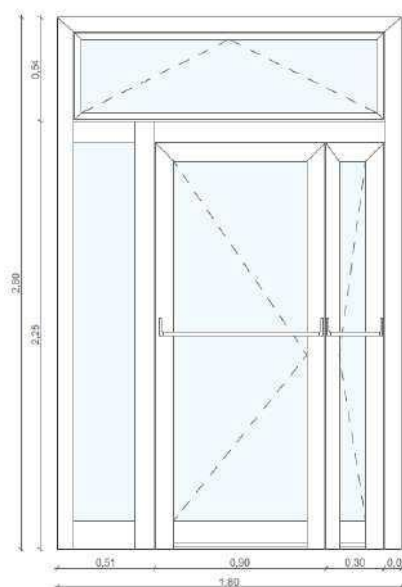
Altezza

225,0 cm

Altezza sopra luce

54,0 cm

P02 - Sud
Infisso in alluminio taglio termico, con maniglione antipanico in acciaio
Apertura ad anta con maniglione antipanico a spingere
Localizzazione:
PT n°1 (uscita di sicurezza)
PT n°1 (uscita di sicurezza)
P2 n°1 (uscita di sicurezza)
P3 n°1 (uscita di sicurezza)
Totale pozzi: 4



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio

U_f **1,70** W/m²K

K distanziale

K_d **0,05** W/mK

Area totale

A_w **5,022** m²

Area vetro

A_g **4,188** m²

Area telaio

A_f **0,834** m²

Fattore di forma

F_f **0,83** -

Perimetro vetro

L_g **20,380** m

Perimetro telaio

L_f **9,180** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,537** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

Z4 W - Parete - Telaio

Trasmittanza termica lineica

ψ **0,119** W/mK

Lunghezza perimetrale

9,18 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: F04 Finestra715x175

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento -

Classe di permeabilità

**Classe 4 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_w **1,260** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

F04 - Est

Infisso in alluminio taglio termico.

Apertura a battente (30°) e a vasistas, vetro 66.2 / 20 / 55.2

$U_w = 1,26$ W/m²K

$U_g = 1,00$ W/m²K

Localizzazione:

PT n°1 (aula)

Totale pezzi: 1

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **0,15** -

Fattore tendaggi (estivo)

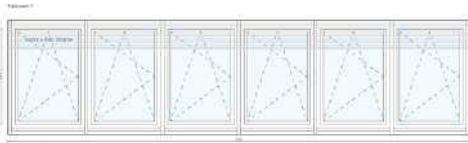
$f_{c\ est}$ **0,15** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,350** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,052** -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,00 m²K/W

f shut

0,0 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

715,0 cm

Altezza

175,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,07** W/mK

Area totale

A_w **12,512** m²

Area vetro

A_g **6,375** m²

Area telaio

A_f **6,137** m²

Fattore di forma

F_f **0,51** -

Perimetro vetro

L_g **25,200** m

Perimetro telaio

L_f **17,800** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,430** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato

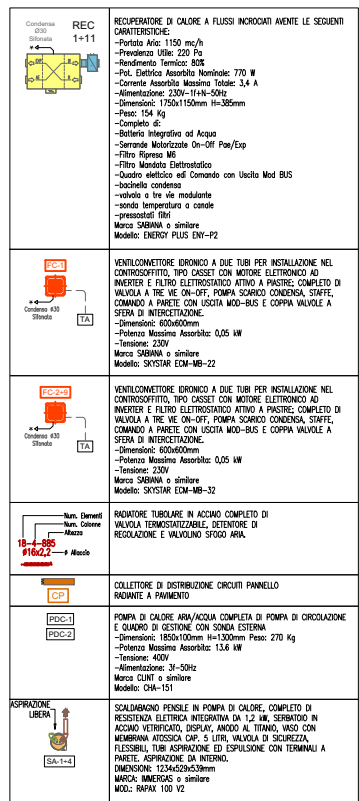
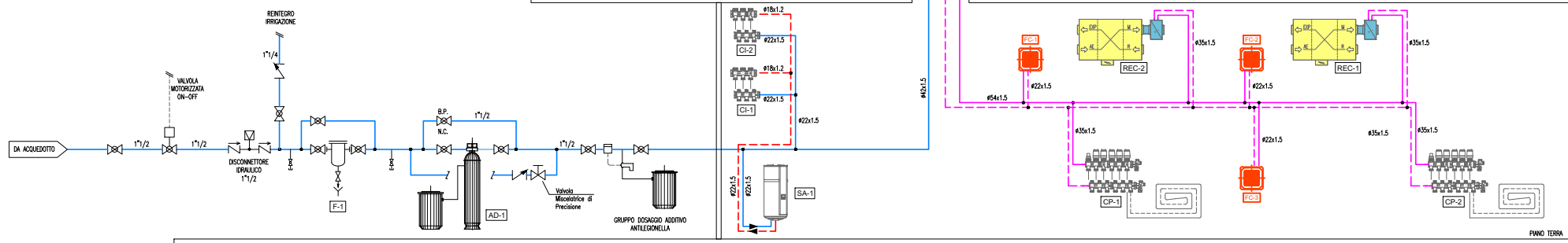
Z4 W - Parete - Telaio










Trasmittanza termica lineica

ψ **0,119** W/mK

Lunghezza perimetrale

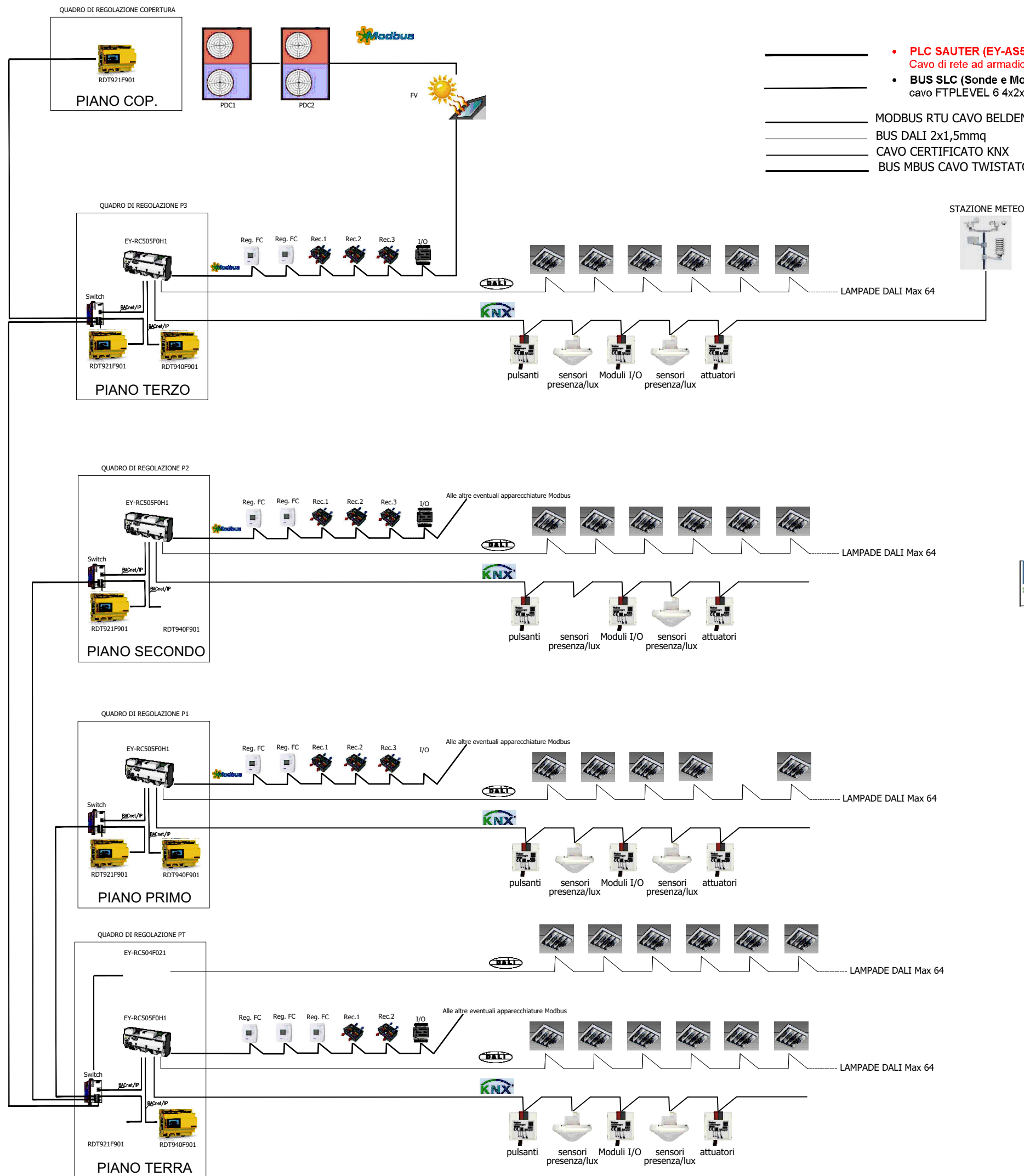
17,80 m



LEGENDA SIMBOLI E CIRCUITI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	CIRCUITO ACQUA CALDA/REFRIGERATA ALLE UTENZE
	CIRCUITO ACQUA FREDDA POTIBILE
	CIRCUITO ACQUA CALDA SANITARIA
	COLLEGAMENTO ELETTRICO
	AL/DAL SISTEMA DI SUPERVISIONE
	VALVOLA A SFERA
	VALVOLA DI RETENZIONE
	FILTRO A Y
	VALVOLA MISCELATRICE A TRE VIE ELETTROATTIVATA
	VALVOLA DI SICUREZZA
	VISO DI ESPANSIONE CHIUSO
	QUINTO FLESSIBILE ANTIBRANITE
	POMPA
	SONDA DI TEMPERATURA
	PRESSOSTATO
	TERMOSTATO
	MANOMETRO

RIL	PRE	DEF	AGGIORNAMENTI:	

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.

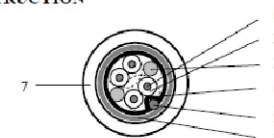


CAVI

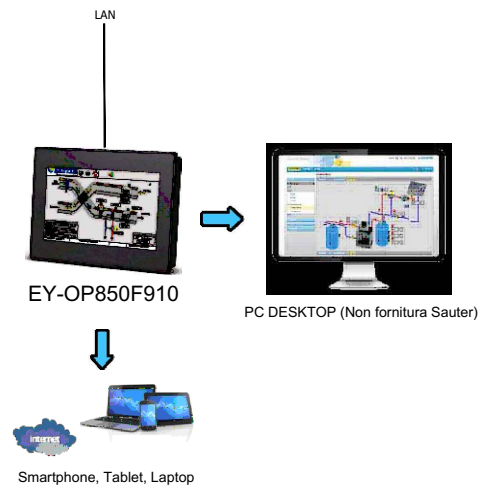
TECHNICAL DATA SHEET	code
9842	

APPLICATION
Instrumentation and computer cable for EIA RS-485 data transmission applications.

CONSTRUCTION



ESEMPIO DI CAVO COMMERCIALE RS-485



ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI
arch. Cecilia Merighi – arch. Claudia Zanichelli
STRADA MARTINELLA 12/A – 43100 PARMA –
TEL. 0521 921134
e-mail: architetti@artinmente.eu
p.iva e cod.fisc. 02433790348

REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA
POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA
LUIGIA IN PARMA

Via Monte Nero, Parma
PROGETTO ESECUTIVO
CUP: D91B21001450001
Comune di Parma

COMMITTENTE:
Provincia di Parma

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU
Servizi Edilizia Scolastica
Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR
RUP:
Ing. Paola Cassinelli

PROGETTO ARCHITETTONICO:
arch. Cecilia Merighi
Strada Martinella 12/A, Parma (PR)
architetti@artinmente.eu

PROGETTO IDRAULICO:
Ing. Stefano Terzi
via Stalingrado 9, Parma (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

PROGETTO STRUTTURALE:
Ing. Giorgio De Lisi
Borgo delle Colonne 8, Parma (PR)
tecnico3@studiodelisi.it

IMPIANTISTICA MECCANICA:
Ing. Nicola Bedotti
via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
nicola@cobe-ing.it

IMPIANTISTICA ELETTRICA:
Ing. Giampaolo Vecchi
via Mazzini 22, Langhirano (PR)
giampaolo@studiotecnicovecchi.it

TECNICO ACUSTICO:
Ing. Andrea Rosati
via Salsi 4, Sorbolo Mezzani (PR)
info@andrearosatiacustica.it

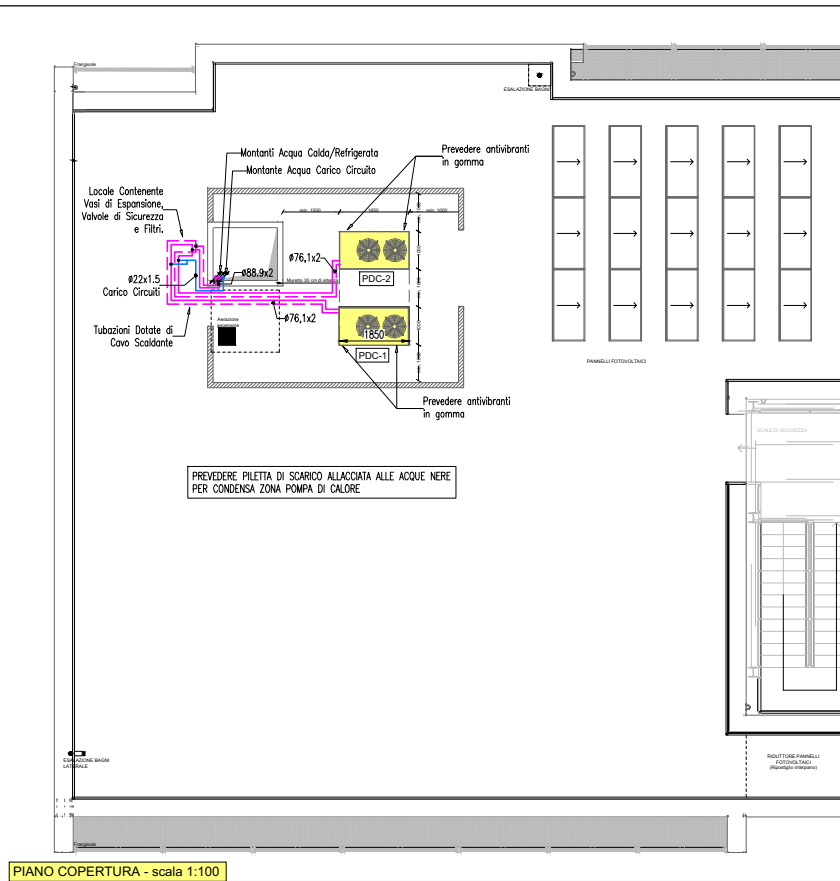
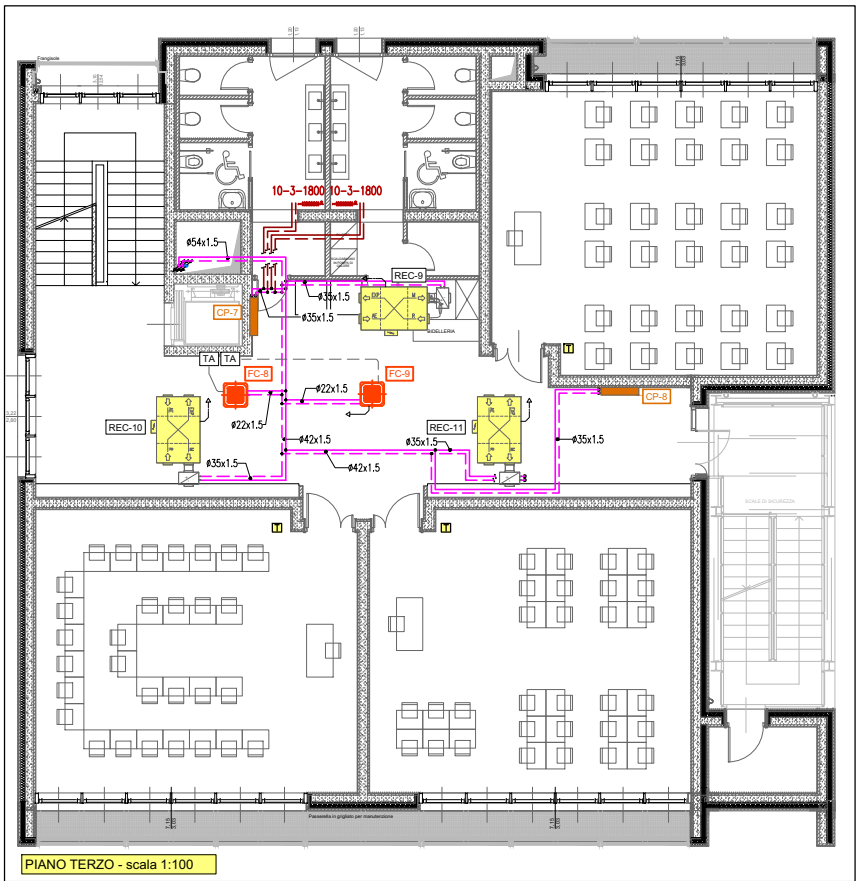
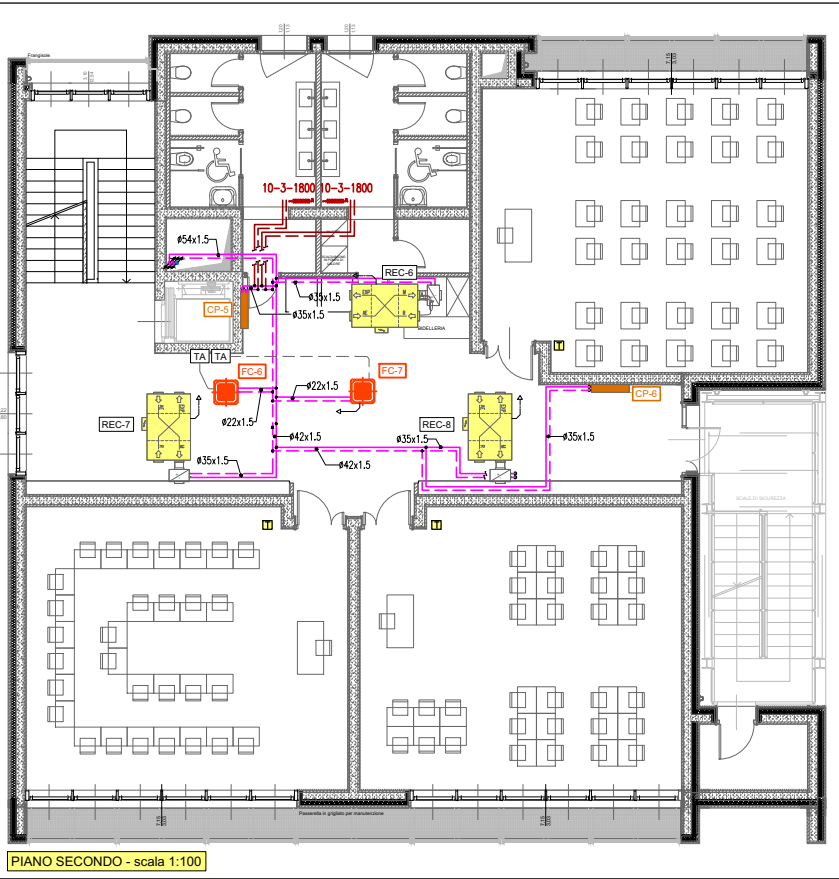
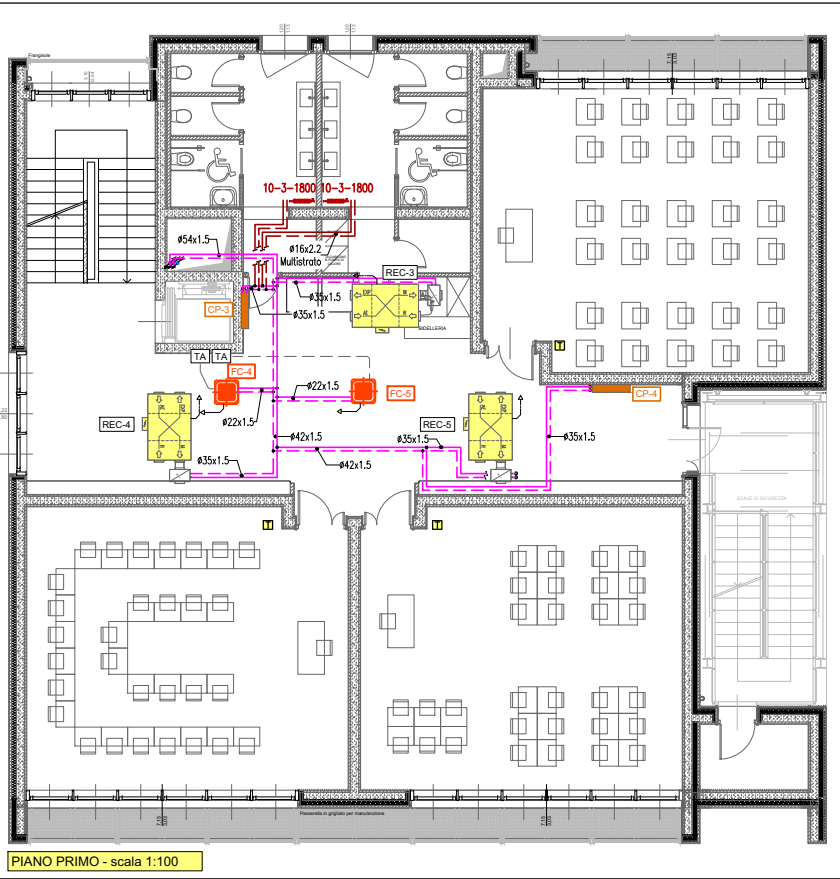
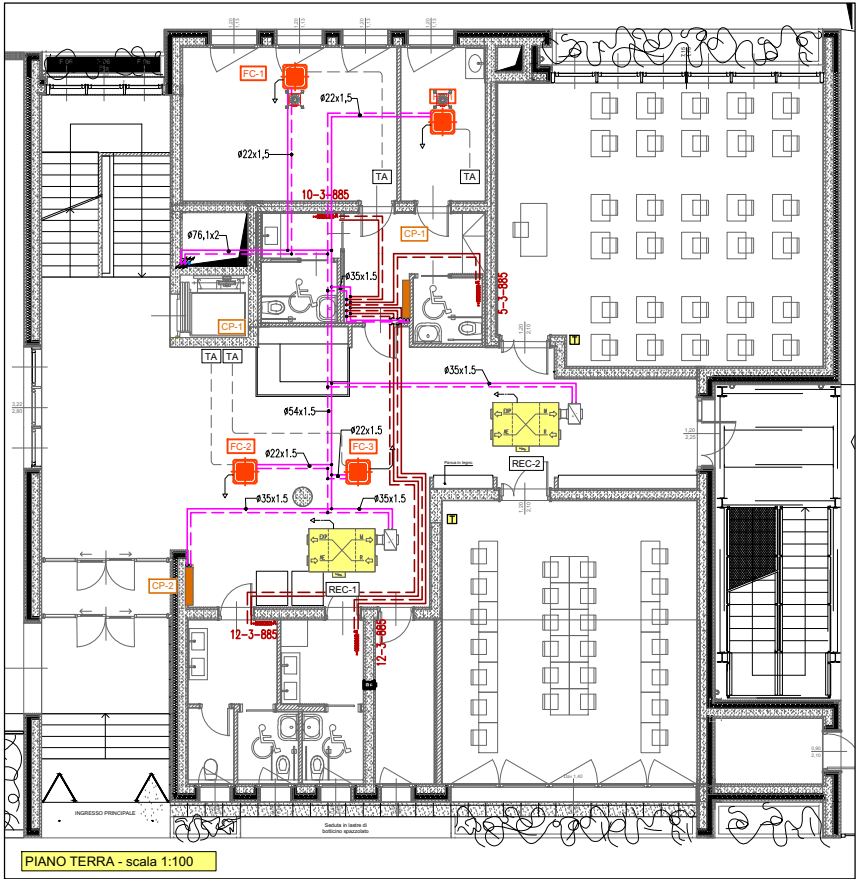
PREVENZIONE INCENDI VVF:
P.I. Benuccio Fretto
strada Caffagna 9, Fornovo di Taro (PR)
ben.fretto@gmail.com

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
arch. Matteo Barbieri
strada Langhirano 59/A, Parma (PR)
mabarchitetto@gmail.com

TITOLO TAVOLA:
SCHEMA TIPICO REGOLAZIONE

TAVOLA N:	SCALA:
M 02	/
RIL	PRE
DEF	DATA:
ES	AGOSTO 2022
DET	AGGIORNAMENTI:
CAN	

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.



LEGENDA SIMBOLI E CIRCUITI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	CIRCUITO ACQUA CALDA RISCALDAMENTO E REFRIGERATA REALIZZATO IN ACCIAIO INOX AISI 304, CON DISTRIBUZIONE NEL CONTROSOFFITTO
	CIRCUITO RADIATORI REALIZZATO CON TUBAZIONI MULTISTRATO IN TRACCIA A PAVIMENTO
	VENTILCONVETTORE IDRONICO A DUE TUBI PER INSTALLAZIONE NEL CONTROSOFFITTO, TIPO CASSET CON MOTORE ELETTRONICO AD INVERTER E FILTRO ELETTROSTATICO ATTIVO A PASTIGLIE, COMPLETO DI VALVOLA A TRE VIE ON-OFF, POMPA SCARICO CONDENZA, STAFFE, COMANDO A PARETE CON USCITA MOD-BUS E COPPIA VALVOLE A SFERA DI INTERCETTAZIONE. -Dimensioni: 600x600mm -Potenza Massima Assorbita: 0,05 kW -Tensione: 230V Marca SABIANA o similare Modello: SKYSTAR EOM-MB-22
	VENTILCONVETTORE IDRONICO A DUE TUBI PER INSTALLAZIONE NEL CONTROSOFFITTO, TIPO CASSET CON MOTORE ELETTRONICO AD INVERTER E FILTRO ELETTROSTATICO ATTIVO A PASTIGLIE, COMPLETO DI VALVOLA A TRE VIE ON-OFF, POMPA SCARICO CONDENZA, STAFFE, COMANDO A PARETE CON USCITA MOD-BUS E COPPIA VALVOLE A SFERA DI INTERCETTAZIONE. -Dimensioni: 600x600mm -Potenza Massima Assorbita: 0,05 kW -Tensione: 230V Marca SABIANA o similare Modello: SKYSTAR EOM-MB-32
	RADIATORE TUBULARE IN ACCIAIO COMPLETO DI VALVOLA TERMOSTATIZZABILE, DETENTORE DI REGOLAZIONE E VALVOLINO SFOOD ARIA.
	COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE CIRCUITI PANNELLO RADIANTE A PAVIMENTO
	RECUPERATORE DI CALORE A FLUSSI INCROCIATI AVENTE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE: -Portata Aria: 1150 mc/h -Prevalenze Uite: 220 Pa -Rendimento Termico: 80% -Pot. Elettrica Assorbita Nominale: 770 W -Corrente Assorbita Massima Totale: 3,4 A -Alimentazione: 230V-14N-50Hz -Dimensioni: 1750x1150mm H=385mm -Peso: 154 Kg -Completo di: -Batteria Integrata ad Acqua -Serrande Motorizzate On-Off Pos/Exp -Filtro Ripresa MB -Filtro Mandata Elettrostatico -Quadro elettrico ed Comando con Usclta Mod BUS

ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI
 arch. Cecilia Merighi – arch. Claudia Zanichelli
 STRADA MARTINELLA 12/A – 43100 PARMA –
 TEL. 0521 921134
 e-mail: architeti@artinmente.eu
 p.iva e cod.fisc. 02433790348

**REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA
 POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA
 LUIGIA IN PARMA**

Via Monte Nero, Parma
PROGETTO ESECUTIVO
 CUP: D91B21001450001
 Comune di Parma

COMMITTENTE:
 Provincia di Parma

Finanziato dall'Unione europea
 NextGenerationEU
 Servizi Edilizia Scolastica
 Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR
RUP:
 Ing. Paola Cassinelli

PROGETTO ARCHITETTONICO:
 arch. Cecilia Merighi
 Strada Martinella 12/A, Parma (PR)
 architetti@artinmente.eu

PROGETTO IDRAULICO:
 Ing. Stefano Terzi
 via Stalingrado 9, Parma (PR)
 studio.ingterzi@gmail.com

PROGETTO STRUTTURALE:
 Ing. Giorgio De Lisi
 Borgo delle Colonne 8, Parma (PR)
 tecnico3@studiotecnicovecchi.it

IMPIANTISTICA MECCANICA:
 Ing. Nicola Bedotti
 via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
 nicola@cobe-ing.it

IMPIANTISTICA ELETTRICA:
 Ing. Giampaolo Vecchi
 via Mazzini 22, Langhirano (PR)
 giampaolo@studiotecnicovecchi.it

TECNICO ACUSTICO:
 Ing. Andrea Rosati
 via Salsi 4, Sorbolo Mezzani (PR)
 info@andreaacustica.it

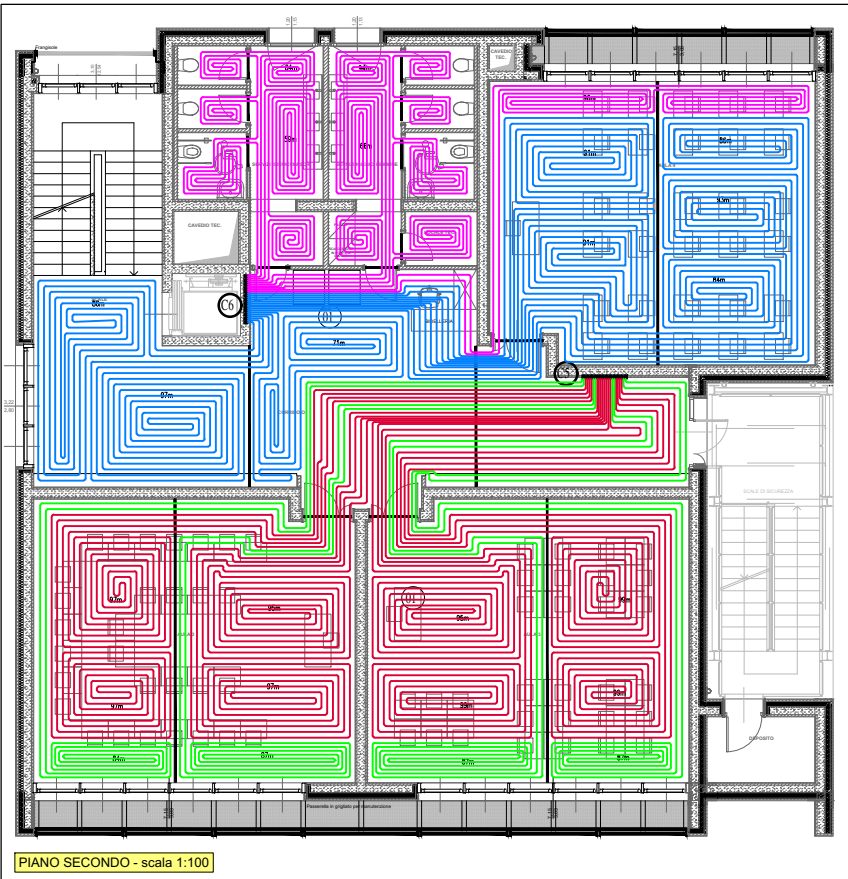
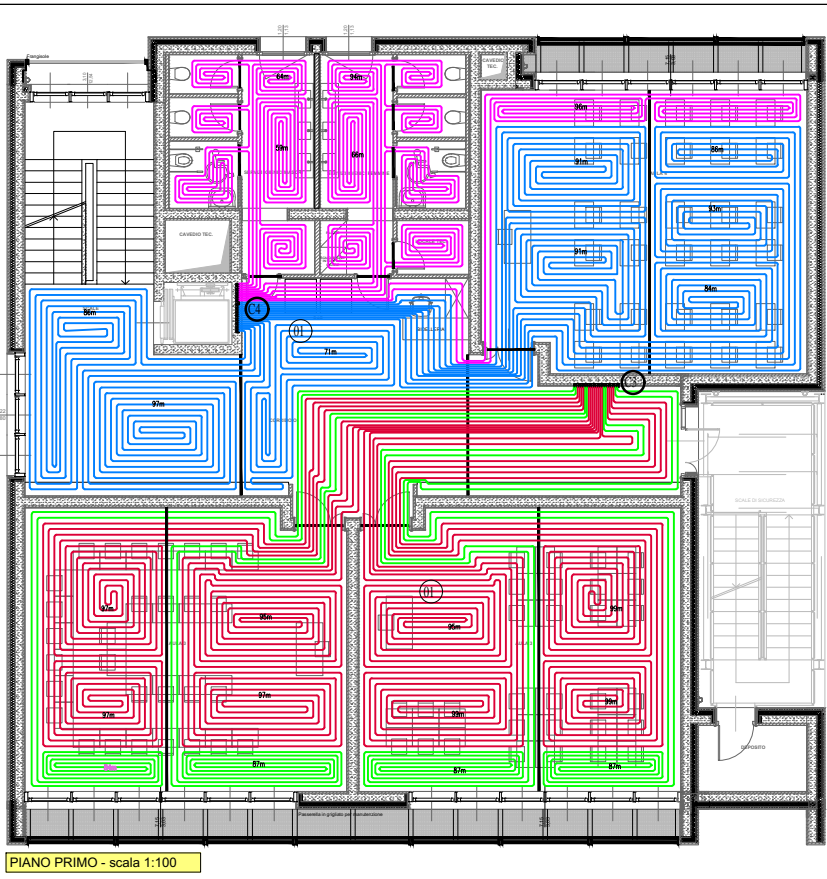
PREVENZIONE INCENDI VVF:
 P.I. Benuccio Fretto
 strada Caffagna 9, Fornovo di Taro (PR)
 ben.fretto@gmail.com

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
 arch. Matteo Barbieri
 strada Langhirano 59/A, Parma (PR)
 mabarbietto@gmail.com

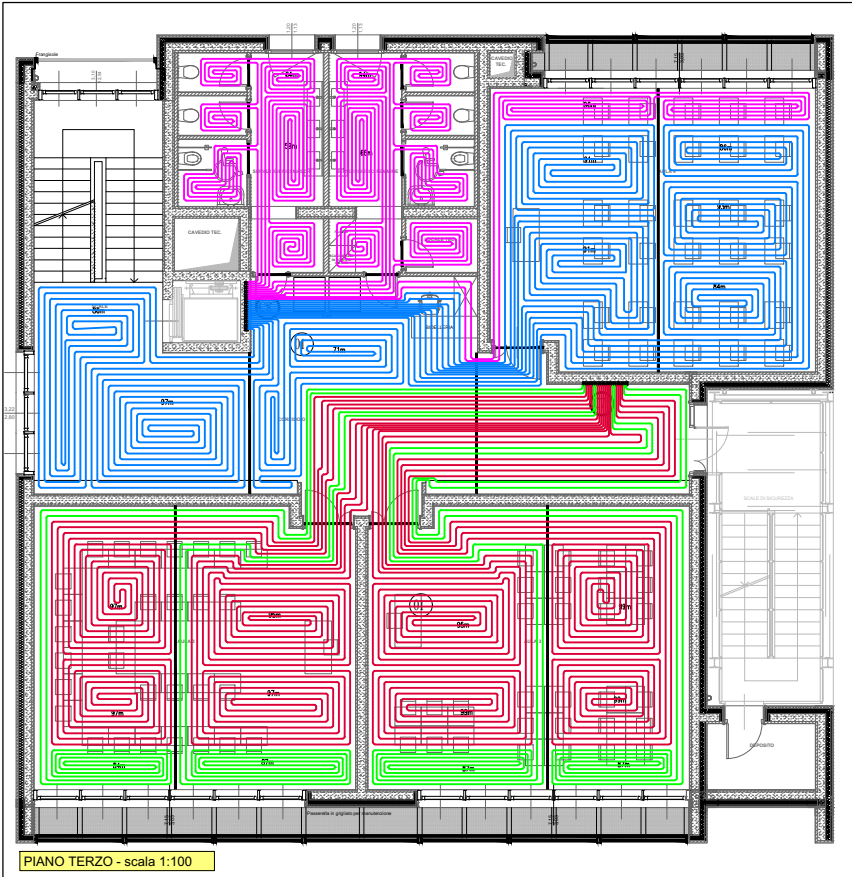
TITOLO TAVOLA :
**IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E
 RAFFREDDAMENTO**

TAVOLA N:			SCALA:	
			1:100	
			DATA:	
			AGOSTO 2022	
			AGGIORNAMENTI:	
RIL	PRE	DEF		
ES	DET	CAN		

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.



LEGENDA SIMBOLI E CIRCUITI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	CIRCUITO RADIANTE A PAVIMENTO PASSO 10 COLLETTORI C1-C3-C5-C7
	CIRCUITO RADIANTE A PAVIMENTO PASSO 15 COLLETTORI C1-C3-C5-C7
	CIRCUITO RADIANTE A PAVIMENTO PASSO 10 COLLETTORI C2-C4-C6-C8
	CIRCUITO RADIANTE A PAVIMENTO PASSO 15 COLLETTORI C2-C4-C6-C8
	GIUNTO A PAVIMENTO



DIMENSIONAMENTO IMPIANTO A PAVIMENTO	
SALTO TERMICO DI PROGETTO [°C]	5,0
NUMERO TOTALE AMBIENTI	8
AREA TOTALE [mq]	1211,0
POTENZA TOTALE DESIDERATA [W]	108990,0
NUMERO TOTALE CIRCUITI	100
PORTATA TOTALE IMPIANTO [l/h]	16083,0
VOLUME D'ACQUA CIRCOLANTE [l]	1140,0
TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA CHE SCORRE SUI TUBI [°C]	34,3
TEMPERATURA MEDIA DEL PAVIMENTO NELLE ZONE OCCUPATE [°C]	26,3
TEMPERATURA MEDIA DEL PAVIMENTO NELLE ZONE MARGINALI	27,0
POTENZA TOTALE NELLE ZONE OCCUPATE [W]	59662,7
POTENZA TOTALE NELLE ZONE MARGINALI [W]	19664,3
POTENZA TOTALE FORNITA DAL PASSAGGIO DELLE TUBAZIONI [W]	5556,8
PERDITA MASSIMA [mbar]	198,2
NUMERO DI COLLETTORI	8

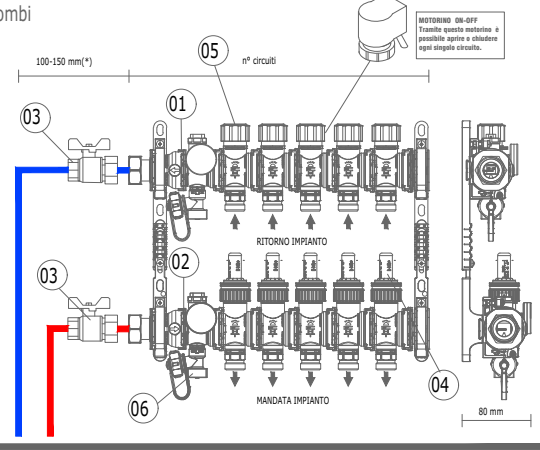
DISTRIBUZIONE COLLETTORI						
COLLETTORE	TEMPERATURA DI INGRESSO [°C]	PORTATA [l/s]	PERDITA [mbar]	CIRCUITI PAVIMENTO	CIRCUITI TENSURIMETRO	CIRCUITI DEMOCALORIMETRO
1	37,0	2150,42	137,44	14,0	0	0
2	37,0	1605,54	127,83	11,0	0	0
3	37,0	2132,64	198,26	12,0	0	0
4	37,0	1976,39	141,26	13,0	0	0
5	37,0	2132,64	198,26	12,0	0	0
6	37,0	1976,39	141,26	13,0	0	0
7	37,0	2132,64	198,26	12,0	0	0
8	37,0	1976,39	141,26	13,0	0	0

TABELLA RIASSUNTIVA AMBIENTI				ZONA OCCUPATA				ZONA MARGINALE				
Amb.	Descrizione	Collettore	Area totale [mq]	Area occupata [mq]	Area [mq]	Perim. [m]	Il. circuiti	Perim. [mq]	Area [mq]	Perim. [m]	Il. circuiti	Perim. [mq]
1	zona 1	1	170,00	0,00	129,50	15,0	10	137,4	26,50	10,0	4	38,8
2	zona 2	2	120,00	0,00	101,00	15,0	8	127,8	16,00	10,0	3	20,9
3	zona 3	3	147,00	0,00	113,00	15,0	8	198,2	34,00	10,0	4	90,2
4	zona 4	4	160,00	0,00	104,60	15,0	8	141,2	37,00	10,0	5	53,3
5	zona 5	5	147,00	0,00	113,00	15,0	8	198,2	34,00	10,0	4	90,2
6	zona 6	6	160,00	0,00	104,60	15,0	8	141,2	37,00	10,0	5	53,3
7	zona 7	7	147,00	0,00	113,00	15,0	8	198,2	34,00	10,0	4	90,2
8	zona 8	8	160,00	0,00	104,60	15,0	8	141,2	37,00	10,0	5	53,3

Particolare del collettore Modulcombi

n° circuiti	Lunghezza
02	240 mm
03	290 mm
04	340 mm
05	390 mm
06	440 mm
07	490 mm
08	540 mm
09	590 mm
10	640 mm
11	690 mm
12	740 mm
13	790 mm
14	840 mm

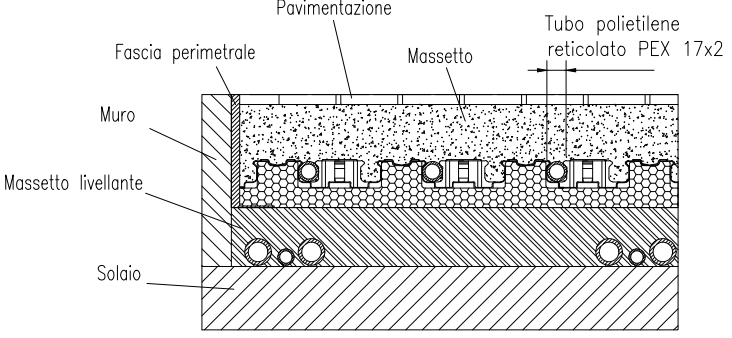
- LEGENDA :
- 01 Collettore di ritorno
 - 02 Collettore di mandata
 - 03 Saracinesche a Sfera
 - 04 Flussometri
 - 05 Valvole ON-OFF
 - 06 Rubinetti di scarico



IL PRESENTE SCHEMA RIPORTA I PARTICOLARI FONDAMENTALI DEL COLLETTORE MODULCOMBI, TRAMITE QUESTO COLLETTORE E' POSSIBILE SEGUIRE LA TARIFFA DELLA PORTATA DELL'IMPIANTO E APRIRE E CHIUDERE IN MODO MANUALE OGNI CIRCUITO CIRCOLATO. PER LA CACCIA E LO SPERIMENTO DEL RISCALDAMENTO NELLA ZONA SERVITA BISOGNA INTERVENIRE COME IN UN NORMALE IMPIANTO E COPIE INSERIRE NEL COLLETTORE UNA VALVOLA DI ZONA A TRE VIE COMANDATA DA UN TERMOSTATO AMBIENTE O DA UN CRONOTERMOSTATO INSTALLATO IN UNA SPAZIA TIPO. QUALORA SI VOGLIA PROCEDERE ALL'IMPIANTAZIONE DI TEMPERATURA AMBIENTE DIVERSE IN OGNI CIRCUITO, S'INIZIA IL NECESSARIO INGRESSO IN OGNI VALVOLA ON-OFF IN MOTORE ELETTRICO COMANDATO DAL TERMOSTATO AMBIENTE CHE IN QUESTE CASI VA PREVISTO IN OGNI LOCALE.

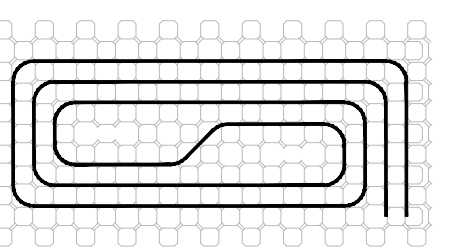
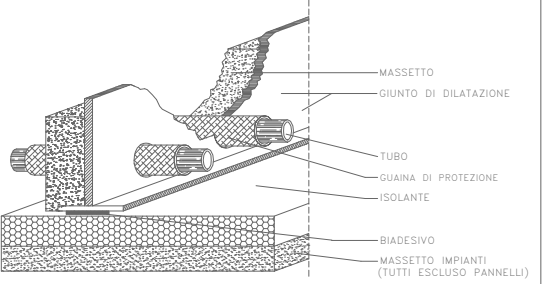
con il gruppo mix da collettore va invertita la mandata con il ritorno

PARTICOLARE TIPICO MASSETTO SISTEMA VARIANT 50



INTERASSE TRA OGNI BUGNA = 50MM
X= ALTEZZA MASSETTO DA VERIFICARE IN BASE ALLA TIPOLOGIA UTILIZZATA

PARTICOLARE GIUNTO DI DILATAZIONE



PARTICOLARE RAGGIO MINIMO DI CURVATURA

ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI
arch. Cecilia Merighi - arch. Claudia Zanichelli
STRADA MARTINELLA 12/A - 43100 PARMA -
TEL. 0521 921134
e-mail: artinmente@artinmente.eu
p.iva e cod. Fisc. 02433790348

REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA LUIGIA IN PARMA

Via Monte Nero, Parma
PROGETTO ESECUTIVO
CUP: D91B21001450001
Comune di Parma

COMMITTENTE:
Provincia di Parma

NextGenerationEU

Servizi Edilizia Scolastica
Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR
RUP:
Ing. Paola Cassinelli

PROGETTO ARCHITETTONICO:
arch. Cecilia Merighi
Strada Martinella 12/A, Parma (PR)
architet@artinmente.eu

PROGETTO IDRAULICO:
Ing. Stefano Terzi
via Stalingrado 9, Parma (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

PROGETTO STRUTTURALE:
Ing. Giorgio De Lisi
borgo delle Colonne 8, Parma (PR)
tecnico3@studioelis.it

IMPIANTISTICA MECCANICA:
Ing. Nicola Bedotti
via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
nicola@cob-e-ing.it

IMPIANTISTICA ELETTRICA:
Ing. Giampaolo Vecchi
via Mazzini 22, Longhiano (PR)
giampaolo@studiotecnicovecchi.it

TECNICO ACUSTICO:
Ing. Andrea Rosati
via Salsi 4, Sorbolo Mezzani (PR)
info@andreaacustica.it

PREVENZIONE INCENDI VVF:
P.I. Benuccio Fretto
strada Caffagna 9, Fomovo di Taro (PR)
ben.fretto@gmail.com

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
arch. Matteo Barbieri
strada Longhiano 59/A, Parma (PR)
mabarchitetto@gmail.com

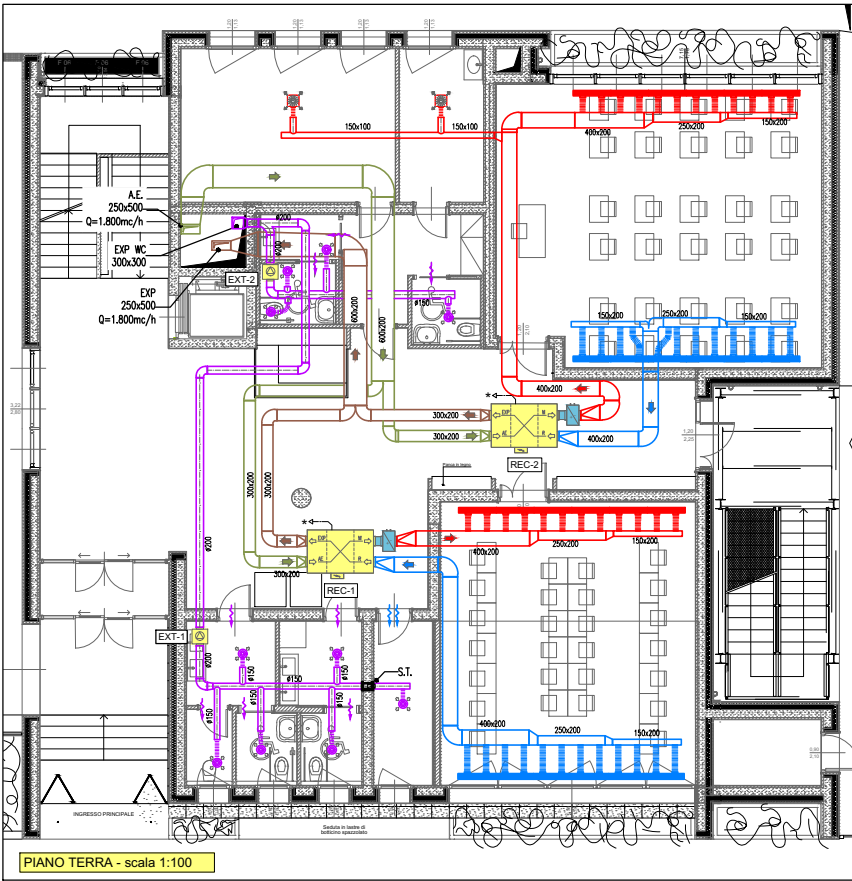
TITOLO TAVOLA :

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO RADIANTE A PAVIMENTO

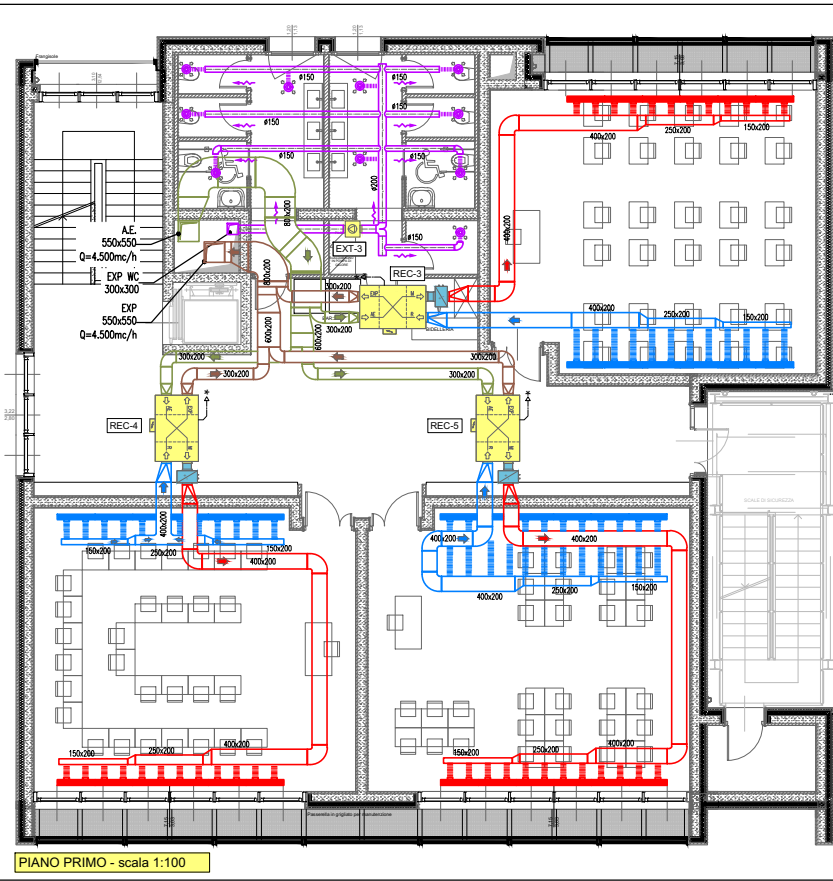
TAVOLA N: **M 04**
SCALA: 1:100
DATA: AGOSTO 2022

RIL	PRE	DEF
ES	DET	CAN

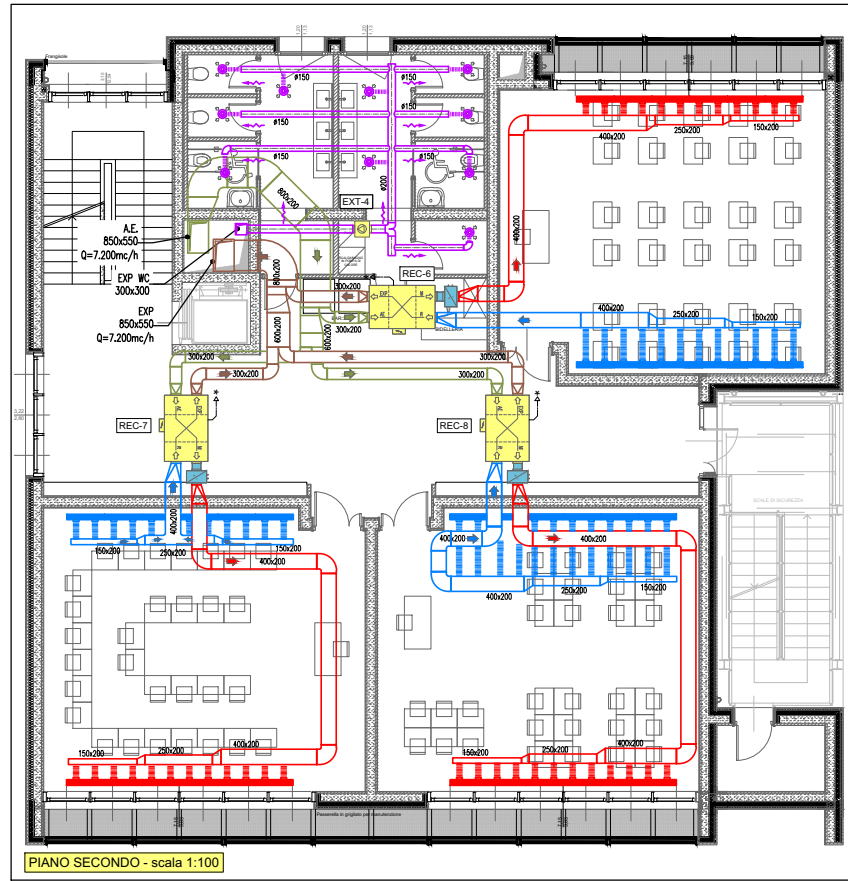
Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 1423/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.



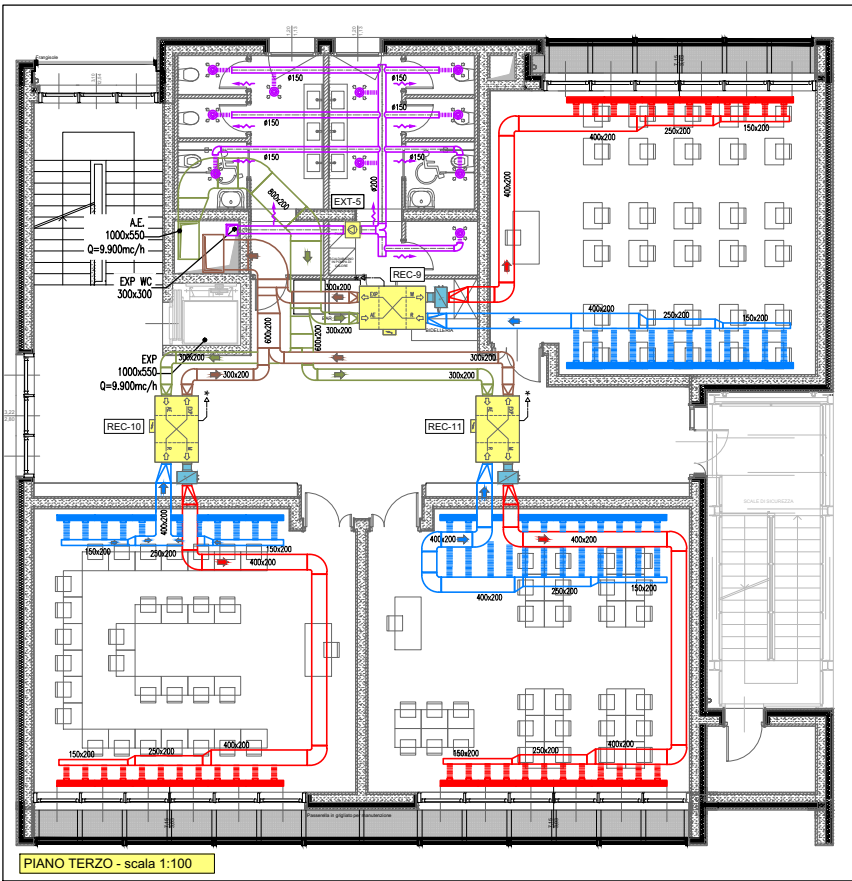
PIANO TERRA - scala 1:100



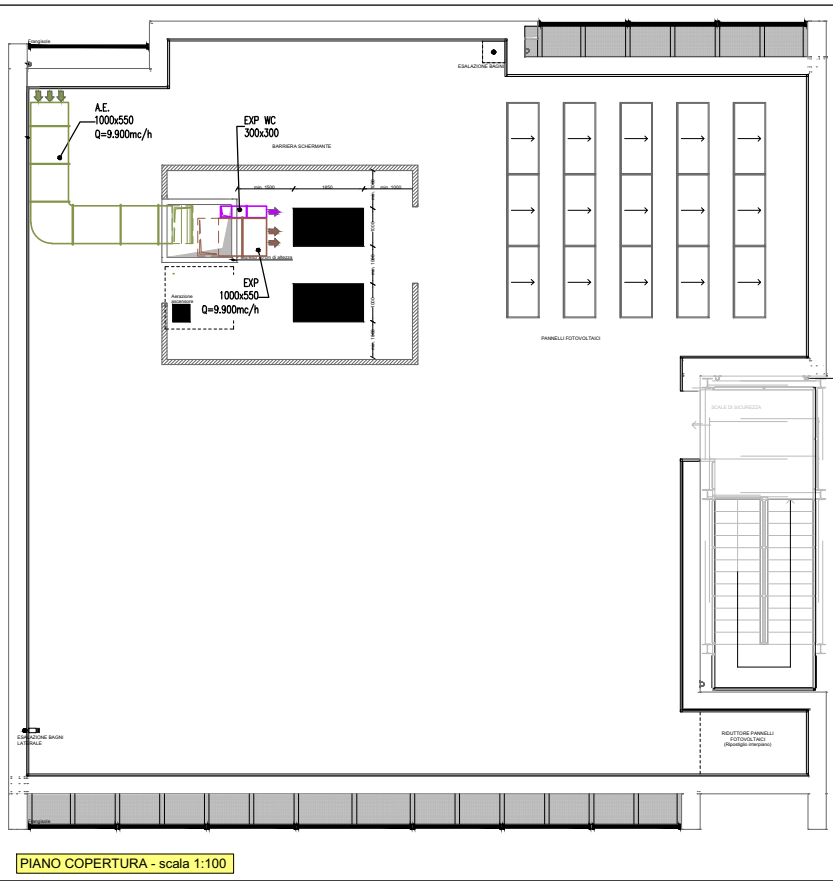
PIANO PRIMO - scala 1:100



PIANO SECONDO - scala 1:100



PIANO TERZO - scala 1:100



PIANO COPERTURA - scala 1:100

LEGENDA SIMBOLI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	DIFFUSORE LINEARE DI MANDATA ARIA A 2 FERTITORE COLLEGATO ALLA CANALIZZAZIONE PRINCIPALE MEDIANTE N.2 FLESSIBILI AFONICI Ø150
	DIFFUSORE LINEARE DI RIPRESA ARIA A 2 FERTITORE COLLEGATO ALLA CANALIZZAZIONE PRINCIPALE MEDIANTE N.2 FLESSIBILI AFONICI Ø150
	CANALE DI MANDATA ARIA
	CANALE DI RIPRESA ARIA
	CANALE DI PRESA ARIA ESTERNA
	CANALE DI ESPULSIONE ARIA
	CANALE DI ESPULSIONE ARIA SERVIZI IN PVC AD INCOLLAGGIO
	ESTRATTORE CENTRIFUGO IN LINEA CON MOTORE A 3 VELOCITA', -Portata Aria: 200 mc/h -Potenza Assorbita: 0,05 kW -Dimensioni: Ø245mm -Tensione: 230 V -Accessori: Regolatore a 5 posizioni, Serranda di Sovrapressione Antivibranti Marca: FLAKWOODS o similare Modello: ESPADA 125 + TED 1,5
	VALVOLA DI ASPIRAZIONE REGOLABILE, DIM. 150mm, COMPLETA DI QUOTA PARTE CANALE FLESSIBILE AFONICO DIM. 150mm
	GRIGLIA DI TRANSITO SU PORTA BAGNI E ANTIBAGNI DIM. 500x200mm (IN ALTERNATIVA, GARANTIRE FESSURA SOTTOPORTA DI 3cm)
	RECUPERATORE DI CALORE A FLUSSI INCROCIATI AVENTE LE SEGUENTI CARATTERISTICHE: -Portata Aria: 1150 mc/h -Prevalenza Utile: 220 Pa -Rendimento Termico: 80% -Pot. Elettrica Assorbita Nominale: 770 W -Corrente Assorbita Massima Totale: 3,4 A -Alimentazione: 230V-1f+N-50Hz -Dimensioni: 1750x1150mm H=385mm -Peso: 154 Kg -Completo di: -Batteria Integrativa ad Acqua -Serrande Motorizzate On-Off Pae/Exp -Filtro Ripresa M6 -Filtro Mandata Elettrostatico -Quadro elettrico ed Comando con Uscita Mod BUS -bocchetta condensa -valvola a tre vie modulante -sonda temperatura a canale -pressostati filtri Marca SABIANA o similare Modello: ENERGY PLUS ENY-P2
	SCARICO CONDENSE DA CONVIUGLIARE AL PUNTO DI SCARICO PIU' VICINO PREVIA SIFONATURA
	GRIGLIA DI TRANSITO REI 120
	SERRANDA TAGLIAFUOCO REI 120

ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI
arch. Cecilia Merighi - arch. Claudia Zanichelli
STRADA MARTINELLA 12/A - 43100 PARMA -
TEL. 0521 921134
e-mail: artinmente@artinmente.eu
p.i.v.a e cod. fisc. 02433790348

REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA
POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA
LUIGIA IN PARMA

Via Monte Nero, Parma
PROGETTO ESECUTIVO
CUP: D91B21001450001
Comune di Parma

COMMITTENTE:
Provincia di Parma

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU
Servizi Edilizia Scolastica
Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR
RUP:
Ing. Paola Cassinelli

PROGETTO ARCHITETTONICO:
arch. Cecilia Merighi
Strada Martinella 12/A, Parma (PR)
architetti@artinmente.eu

PROGETTO IDRAULICO:
Ing. Stefano Terzi
via Stalingrado 9, Parma (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

PROGETTO STRUTTURALE:
Ing. Giorgio De Lisi
borgo delle Colonne 8, Parma (PR)
tecnico3@studiodelisi.it

IMPIANTISTICA MECCANICA:
Ing. Nicola Bedotti
via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
nicola@cabe-ing.it

IMPIANTISTICA ELETTRICA:
Ing. Giampaolo Vecchi
via Mazzini 22, Langhirano (PR)
giampaolo@studiotecnicovecchi.it

TECNICO ACUSTICO:
Ing. Andrea Rosati
via Salsi 4, Sorbolo Mezzani (PR)
info@andreasrosatiacustica.it

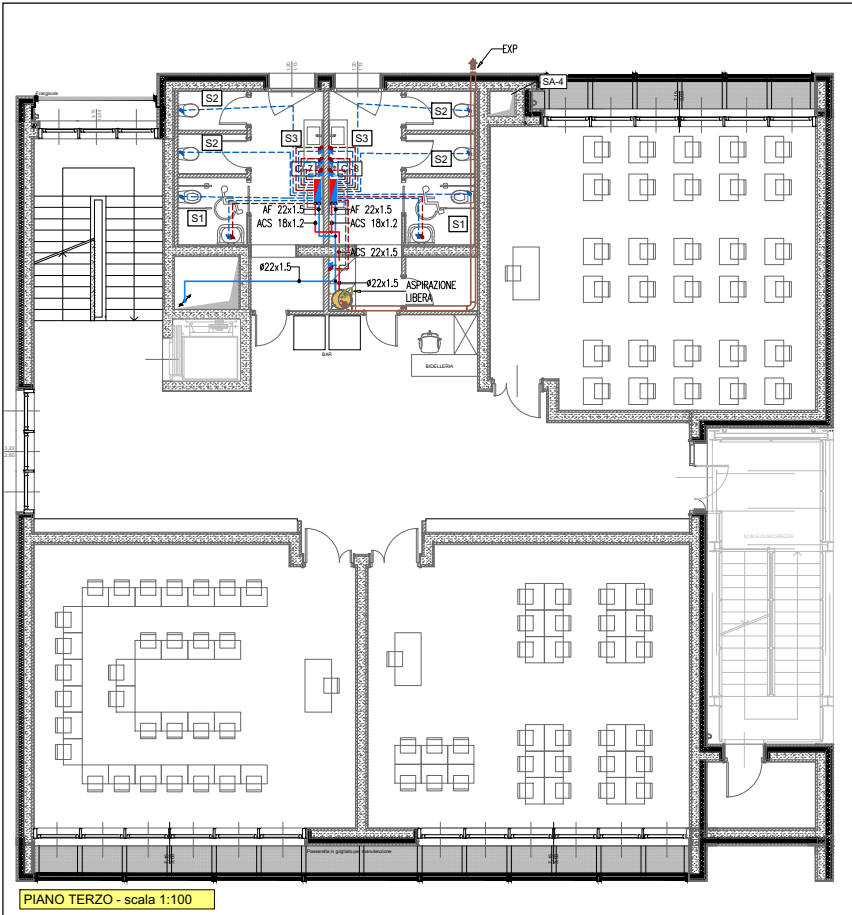
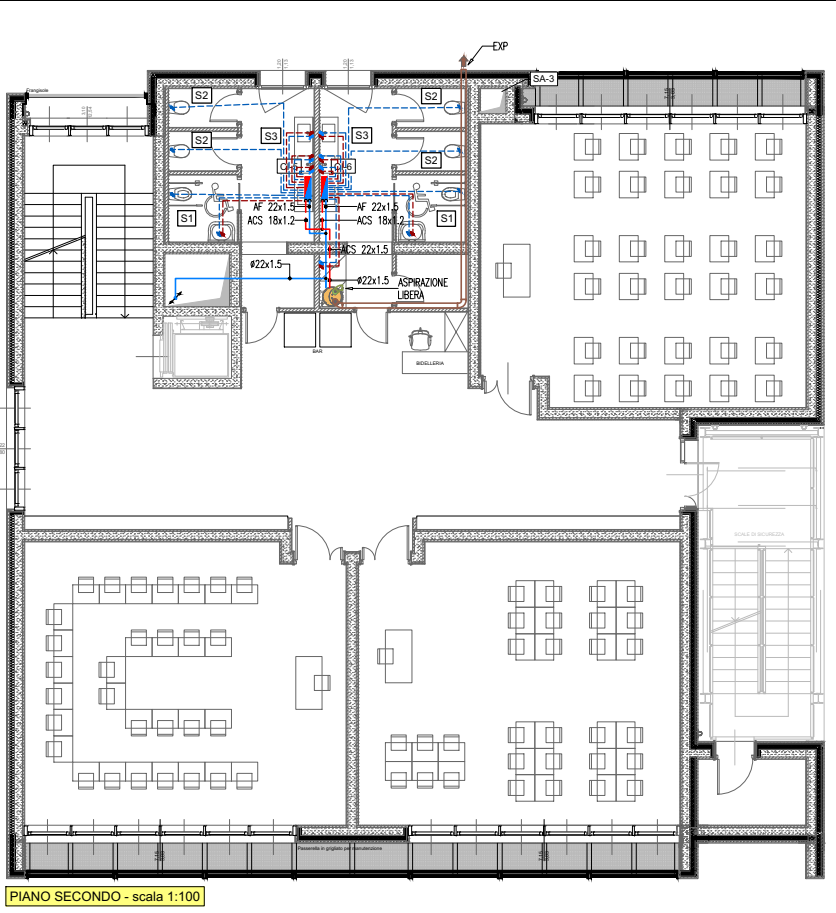
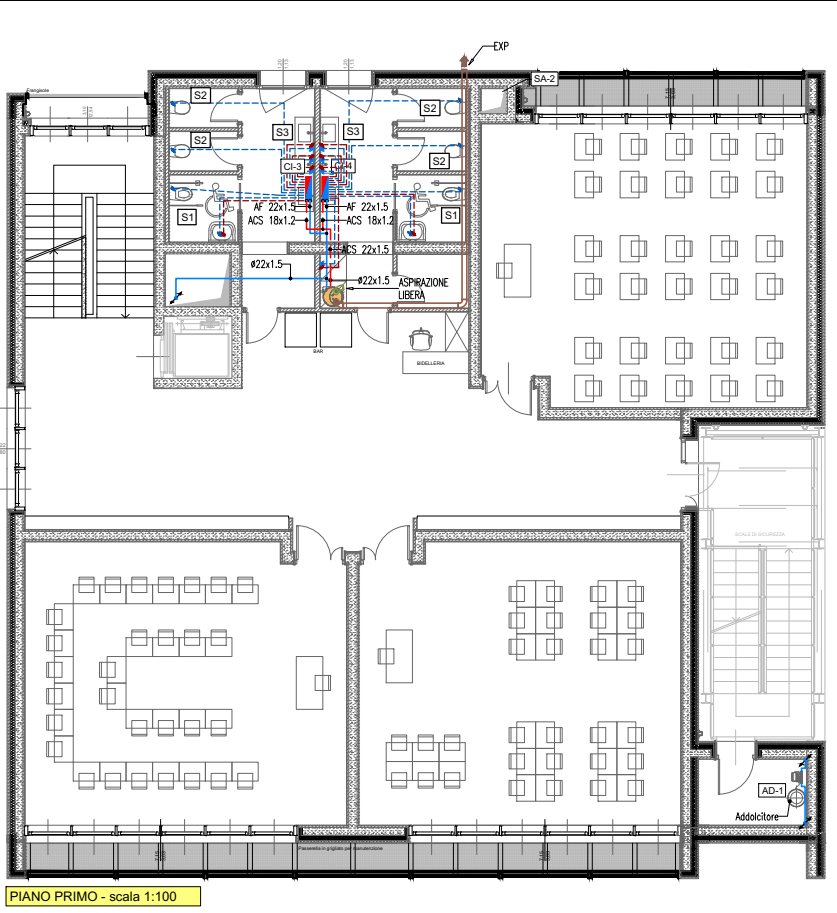
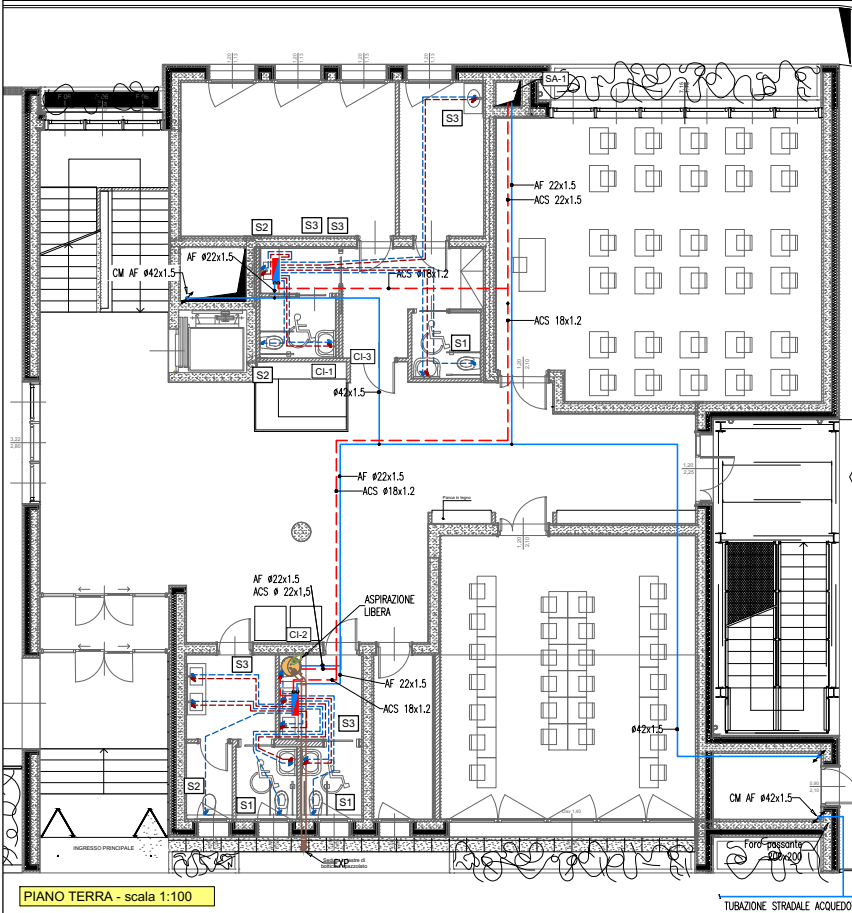
PREVENZIONE INCENDI VVF:
P.I. Benuccio Fretto
strada Caffagna 9, Fornovo di Taro (PR)
ben.fretto@gmail.com

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
arch. Matteo Barbieri
strada Langhirano 59/A, Parma (PR)
mabarchitetto@gmail.com

TITOLO TAVOLA:
IMPIANTO DI RINNOVO ARIA

TAVOLA N:	SCALA:
M 05	1:100
DATA:	AGOSTO 2022
AGGIORNAMENTI:	
RIL PRE DEF	
ES DET CAN	

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.



LEGENDA SIMBOLI E CIRCUITI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	CIRCUITO ACQUA FREDDA
	CIRCUITO ACQUA CALDA SANITARIA
	CIRCUITO RISCALDO ACQUA CALDA SANITARIA
	COLLETTORE DI DISTRIBUZIONE CIRCUITI SANITARI IN APPOSTA CASSETTA DA INCASSO COMPLETO DI VALVOLE DI INTERCESSIONE PER SINGOLE PARTENZE E ATTACCHI PRINCIPALI
	SERVIZIO COMPLETO PER DISABILI. CARATTERISTICHE COME DA SPECIFICHE TECNICHE.
	VASO SOSPESO COMPLETO DI SEDILE E TELINO DI SUPPORTO. CARATTERISTICHE COME DA SPECIFICHE TECNICHE.
	LAVABO CON FORO CENTRALE, ABBINATO A SEMICOLONNA. CARATTERISTICHE COME DA SPECIFICHE TECNICHE.
	SCALDABUONO PENSILE IN POMPA DI CALORE, COMPLETO DI RESISTENZA ELETTRICA INTEGRATIVA DA 1,2 kW, SERBATOIO IN ACCIAIO VETROFUSO, DISPLAY, ANODO AL TITANIO, VASO CON MEMBRANA ATROSSICA CAP. 5 LITRI, VALVOLA DI SICUREZZA, FLESSIBILI, TUBI ASPIRAZIONE ED ESPULSIONE CON TERMINALI A PARETE, ASPIRAZIONE DA INTERNO. DIMENSIONI: 1234x529x539mm. MARCA: IMMERSAS o similare. MOD.: RAPAX 100 V2.

ARTINMENTE ARCHITETTI ASSOCIATI
arch. Cecilia Merighi – arch. Claudia Zanichelli
STRADA MARTINELLA 12/A – 43100 PARMA –
TEL. 0521 921134
e-mail: artinmentearchitettura.eu
p.iva e cod. fisc. 02433790348

REALIZZAZIONE DI NUOVA SCUOLA
POLO SCOLASTICO DI VIA MARIA
LUIGIA IN PARMA

Via Monte Nero, Parma
PROGETTO ESECUTIVO
CUP: D91B21001450001
Comune di Parma

COMMITTENTE:
Provincia di Parma

Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU
Servizi Edilizia Scolastica
Via Martiri della Libertà 15 - 43123 PR
RUP:
Ing. Paola Cassinelli

PROGETTO ARCHITETTONICO:
arch. Cecilia Merighi
Strada Martinella 12/A, Parma (PR)
architetti@artinmente.eu

PROGETTO IDRAULICO:
Ing. Stefano Terzi
via Stalingrado 9, Parma (PR)
studio.ingterzi@gmail.com

PROGETTO STRUTTURALE:
Ing. Giorgio De Lisi
borgo delle Colonne 8, Parma (PR)
tecnico3@studiodelisi.it

IMPIANTISTICA MECCANICA:
Ing. Nicola Bedotti
via Pedemontana 21/B, Mamiano di Traverseto (PR)
nicola@cobe-ing.it

IMPIANTISTICA ELETTRICA:
Ing. Giampaolo Vecchi
via Mezzini 22, Longhirano (PR)
giampaolo@studiotecnicovecchi.it

TECNICO ACUSTICO:
Ing. Andrea Rosati
via Salsi 4, Sorbolo Mezzani (PR)
info@andreaosatiacustica.it

PREVENZIONE INCENDI VVF:
P.J. Benuccio Fretto
strada Caffagna 9, Fornovo di Taro (PR)
ben.fretto@gmail.com

COORDINATORE DELLA SICUREZZA:
arch. Matteo Barbieri
strada Longhirano 59/A, Parma (PR)
mabarchitetto@gmail.com

TITOLO TAVOLA :
IMPIANTO IDRICO SANITARIO

TAVOLA N:		SCALA:	1:100
M 06		DATA:	AGOSTO 2022
AGGIORNAMENTI:			
RIL	PRE	DEF	
ES	DET	CAN	

Tutti i disegni di progetto sono regolati a norma della L. 633/1941 sui
diritti d'autore e della L. 143/1949 sulle presentazioni professionali di
ingegneri e architetti. Tutte le eventuali varianti al presente disegno
dovranno essere firmate ed approvate dal progettista. E' vietata la
divulgazione e la riproduzione se non espressamente autorizzata.

