



Comune di MISSAGLIA
Provincia di Lecco

<http://www.comune.missaglia.lc.it>
comune.missaglia@pec.regione.lombardia.it

Ufficio tecnico
Via Matteotti, n.6/8
23873 Missaglia (LC)



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

RIQUALIFICAZIONE ARCHITETTONICA E FUNZIONALE
CON ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E MESSA IN
SICUREZZA DELLA PALESTRA SCOLASTICA ANNESSA
ALLA SCUOLA PRIMARIA A. MORO

PNRR M4 - C1 -INV. 1.3

Via Madonnina, 2 – Fraz. Maresso – Missaglia (LC)

=====

PROGETTO ESECUTIVO

CODICE CIG : 9 5 7 3 6 4 7 7 6 D

Oggetto: - RELAZIONE TECNICA LEGGE 9 GENNAIO 1991 N.10, DDUO
12 GENNAIO 2017 N.176, DDUO 8 MARZO 2017 N.2456, DDUO
18 DICEMBRE 2019 N.18546

ALLEGATO N. E1

MISSAGLIA , Agosto 2023

Il Progettista

Ing. Marco Pellegrino

RELAZIONE TECNICA

DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA D.G.R. 2456 DEL 8.3.2017

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	MISSAGLIA			
Provincia	LECCO			
Sito in	Via Madonnina, 8, 23873 Maresso LC			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni
		2	2026	

Progetto per la realizzazione di Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro

Edificio pubblico: SI

Edificio a uso pubblico: NO

Richiesta Permesso di Costruire n. _ , del

Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del

Variante Permesso di Costruire/DIA/SCIA/CIL/CIA n. - , del -

Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, diviso per zone:

E6(2): "subUnità con destinazione d'uso E6(2)"

Numero delle unità immobiliari: 1.

Soggetti coinvolti

Committente(i):

Comune di Missaglia

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

Ing. Marco Pellegrino, Ing. Roberto Fontana

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

-

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

-

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

-

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

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

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	2'533	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-5.62	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364):	35.65	°C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	2'268.15	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	791.53	m ²
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.35	m ⁻¹
Superficie utile climatizzata dell'edificio	315.47	m ²

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E6(2)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	18.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: NO

Climatizzazione estiva

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

Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

SubEOdC:	<i>subUnità con destinazione d'uso E6(2)</i>	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	24.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo: NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane (> 0.65 per le coperture piane):	n.d.
Valore di riflettanza solare coperture a falda (> 0.30 per le coperture a falda):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: Nessuna descrizione	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: Nessuna descrizione	
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale :	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	NO

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

- Tipologia:

- Sistemi di generazione:
caldaia

- Sistemi di termoregolazione:
Regolatori di zona

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:

evomix: Sistema di distribuzione idraulico

Descrizione del metodo di calcolo:

UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23

Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale

Tipo distribuzione: A piano intermedio

Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93

Temperatura di mandata di progetto [°C]: 50

Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40

acs: <nessuna>

- Sistemi di ventilazione forzata:
Assente

- Sistemi di accumulo termico:
Assente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:
<nessuna> dedicato

Descrizione del metodo di calcolo

UNI/TS 11300-2: Prospetto 34

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

- Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065):
NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW:
0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

b) Specifiche dei generatori di energia

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

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

Impianto:	<i>evomix</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<i>Caldaia/Generatore di aria calda</i> Generatore a biomassa: NO Combustibile utilizzato: Metano [Sm ³] Fluido termovettore: Acqua Valore nominale della potenza termica utile: 109.60 kW Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 93.04% Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 99.04%

Impianto:	<i>acs</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<i>Generatore autonomo per ACS "SCALDINO ELETTRICO";</i>

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista: Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Impianto centralizzato non presente.

- e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Il numero di apparecchi: 0

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

Zona Termica:	<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale	Pannelli annegati a pavimento	
Potenza nominale	40.000	kW
Potenza elettrica nominale	0	W

- f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali:

Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo

Norma di dimensionamento: UNI 9615

- g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

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

- h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Non dichiarate.

- i) Schemi funzionali degli impianti termici

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

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

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianti non presenti.

5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

5.5 Altri impianti

Impianti non presenti.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

g) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Involucro edilizio

Specificare per ogni elemento edilizio:

Tipo involucro	Descrizione	Caratteristiche del materiale isolante			U ante operam [W/m ² K]	U post operam [W/m ² K]	Yie [W/m ² K]
		Inserimento	Spessore [cm]	Tipo			
Parete verticale esterna	Muratura 30 cappotto	esterno	12.0	Pannello in polistirene espanso sinterizzato - EPS 120, a conducibilità termica migliorata (entrata in vigore obbligo marcatura CE: 13 maggio 2003)		0.2241	0.0135
Parete verticale esterna	cemento armato cappotto	esterno	12.0			0.2320	0.0214
Parete verticale esterna	Muratura 20cm cappotto	esterno	12.0	Pannello in polistirene espanso sinterizzato - EPS 120, a conducibilità termica migliorata (entrata in vigore obbligo marcatura CE: 13 maggio 2003)		0.2313	0.0348

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi, chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili, chiusure tecniche opache, apribili ed assimilabili)
- confronto con i valori limite riportati nella tabelle (Tabelle 12, 13, 14 e 15, Allegato B - Decreto attuativo della D.G.R. 3868/2015)
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est
- valore del Fattore di trasmissione solare totale (g_{gl+sh}) della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il Valore Limite del Fattore di trasmissione solare totale della componente vetrata esposte nel settore Ovest-Sud-Est (Tabella 16, Allegato B - Decreto attuativo della D.G.R. 3868/2015)
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti di pareti verticali e solai, confrontando con il valore limite pari a 0,8 W/m²K
- verifica termoigrometrica

Ricambi di aria per ciascuna zona termica

Zona Termica:	<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)	0.38	vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata	-	m ³ /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	m ³ /h
	portata estratta	m ³ /h
Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso	-	-

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

Determinazione degli indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente		
H' _T	0.55	W/m ² K
H' _{T,L}	0.65	W/m ² K
Verifica H' _T < H' _{T,L}		VERIFICATA

H'_{T,L}: coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015).

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento		
η _H	0.83	kWh/m ² anno
η _{H,limite}	0.73	kWh/m ² anno
Verifica η _H > η _{H,limite}		NON RICHIESTO

η_{H,limite}: efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento.

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria		
η _W	0.29	kWh/m ² anno
η _{W,lim}	0.29	kWh/m ² anno
Verifica η _W > η _{W,limite}		NON RICHIESTO

η_{W,limite}: efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento.

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento		
η _C	0.00	kWh/m ² anno
η _{C,lim}	0.00	kWh/m ² anno
Verifica η _C > η _{C,limite}		NON RICHIESTO

η_{C,limite}: efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento.

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

Nessun impianto solare termico.

j) Impianti fotovoltaici

Nessun impianto fotovoltaico.

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	16'664.61	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP _{gl,ren})	9.06	kWh/m ² anno

Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	0.00	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP _{gl,tot})	88.61	kWh/m ² anno

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

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

Nessuna deroga prevista

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N.1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria
- N.1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti", punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Marco Pellegrino iscritto a Ordine degli Ingegneri di Como n. 2890A, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

24/08/2023

Firma

Comune di MISSAGLIA
Provincia di LECCO

FASCICOLO SCHEDE
TECNICHE

OGGETTO:

Riqualificazione architettonica e funzionale con adeguamento impiantistico e messa in sicurezza della palestra scolastica annessa alla scuola primaria A. Moro in località Maresso - PNRR M4 - C1 - INV. 1.3

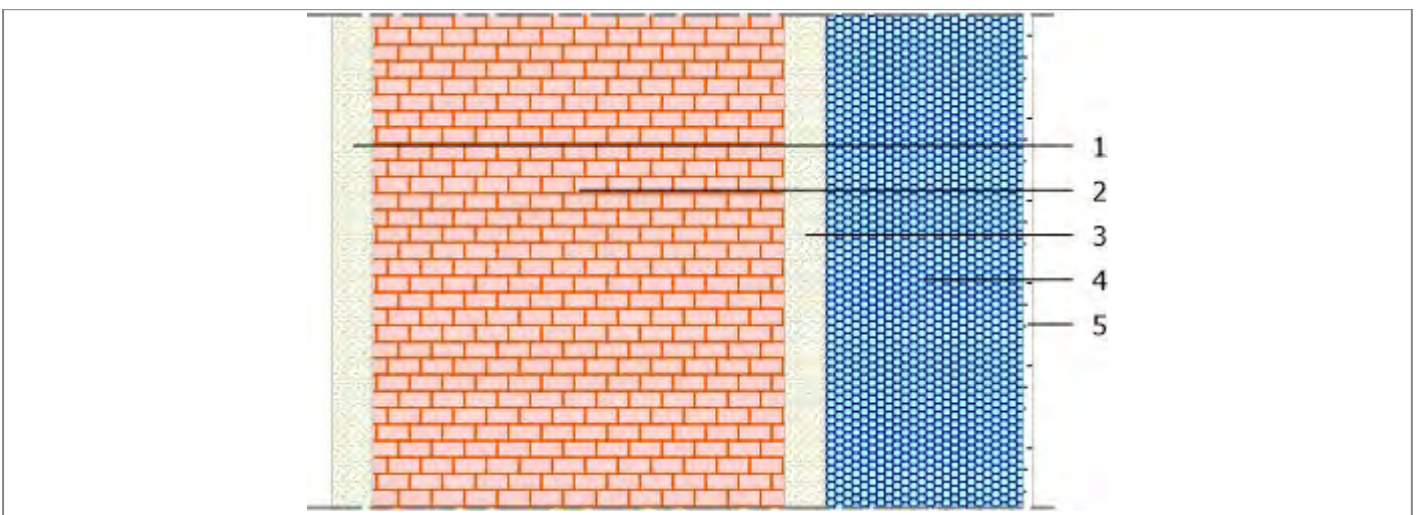
COMMITTENTE:

Comune di Missaglia

Titolo: Muratura 30 cappotto
 Descrizione:

STRATI GRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Intonaco interno	25	0.7000	28.0000	35.00	10.7222	1'000	0.0357
2	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	250	0.7200	2.8800	450.00	9.3826	1'000	0.3472
3	Intonaco esterno - cp 1000	25	0.9000	36.0000	45.00	22.7059	1'000	0.0278
4	Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	120	0.0310	0.2583	4.80	60.0000	1'450	3.8710
5	FINITURA PER CAPPOTTO	5	0.4400	88.0000	6.85	15.0000	1'000	0.0114
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 425 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2241 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.4629 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 499.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 61.734 [kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.01 [W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.06 [-]

Sfasamento = 13.74 [h]

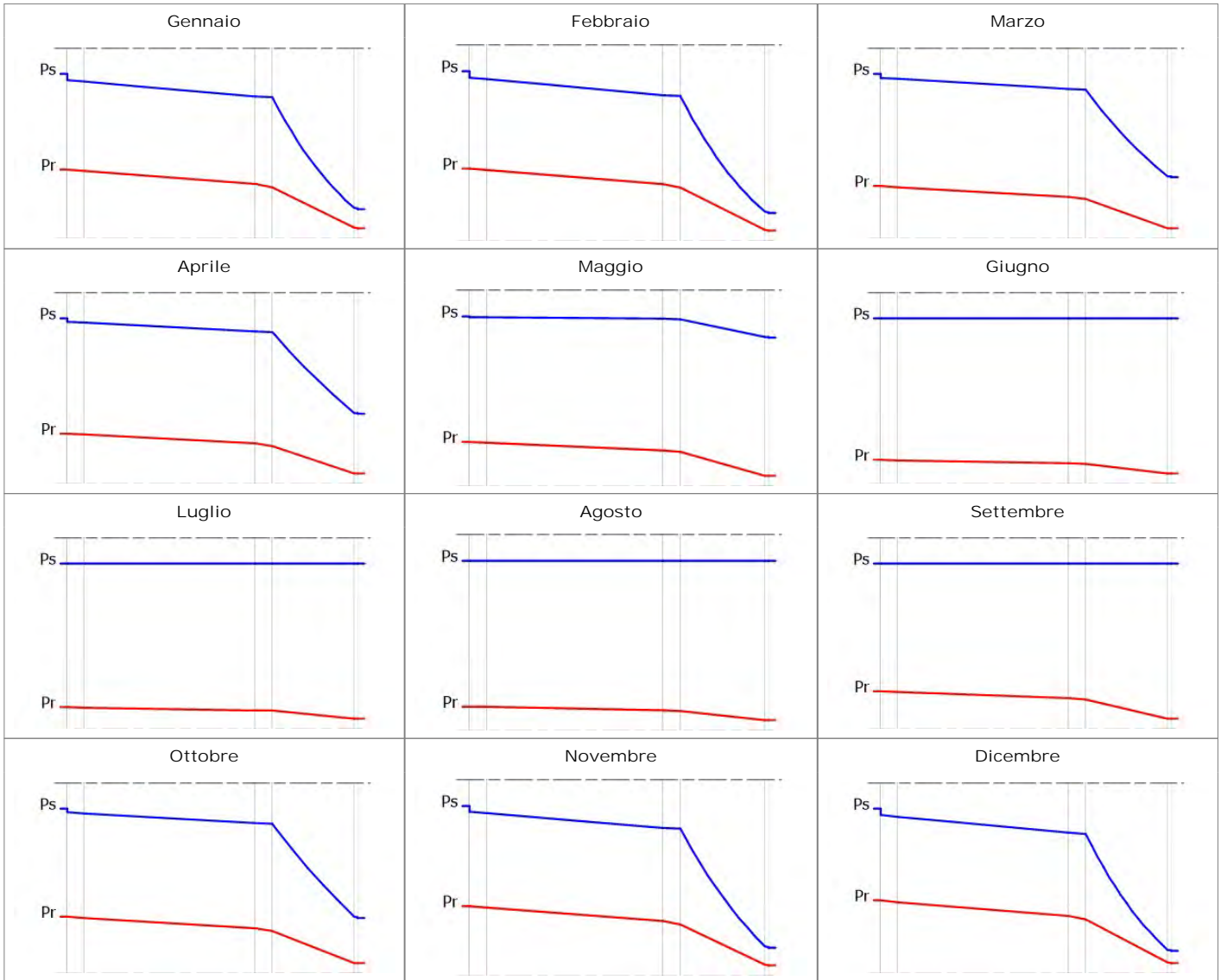
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E6(2)												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	21.8	24.1	23.2	19.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'276.0	1'280.6	1'086.7	1'371.8	1'303.7	1'563.6	1'749.1	1'759.2	1'568.1	1'605.5	1'427.9	1'341.4
Umidità relativa [%]	54.6	54.8	46.5	58.7	63.2	59.9	58.3	61.9	71.4	68.7	61.1	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1'595.0	1'600.8	1'358.4	1'714.7	1'629.6	1'954.5	2'186.3	2'199.0	1'960.1	2'006.9	1'784.8	1'676.8
Fattore di temperatura	0.613	0.633	0.192	0.255	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.592	0.651	0.677
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD_EST												
Temperatura [°C]	4.4	3.7	9.5	13.4	17.0	21.8	24.1	23.2	19.0	14.0	7.7	3.7
Pressione saturazione [Pa]	836.0	795.8	1'186.8	1'536.6	1'936.6	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	1'597.7	1'050.5	795.8
Pressione relativa [Pa]	622.8	602.5	614.8	1'037.2	1'098.1	1'464.4	1'650.1	1'659.7	1'431.9	1'292.6	890.8	662.9
Umidità relativa [%]	74.5	75.7	51.8	67.5	56.7	56.1	55.0	58.4	65.2	80.9	84.8	83.3

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	FINITURA PER CAPPOTTO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

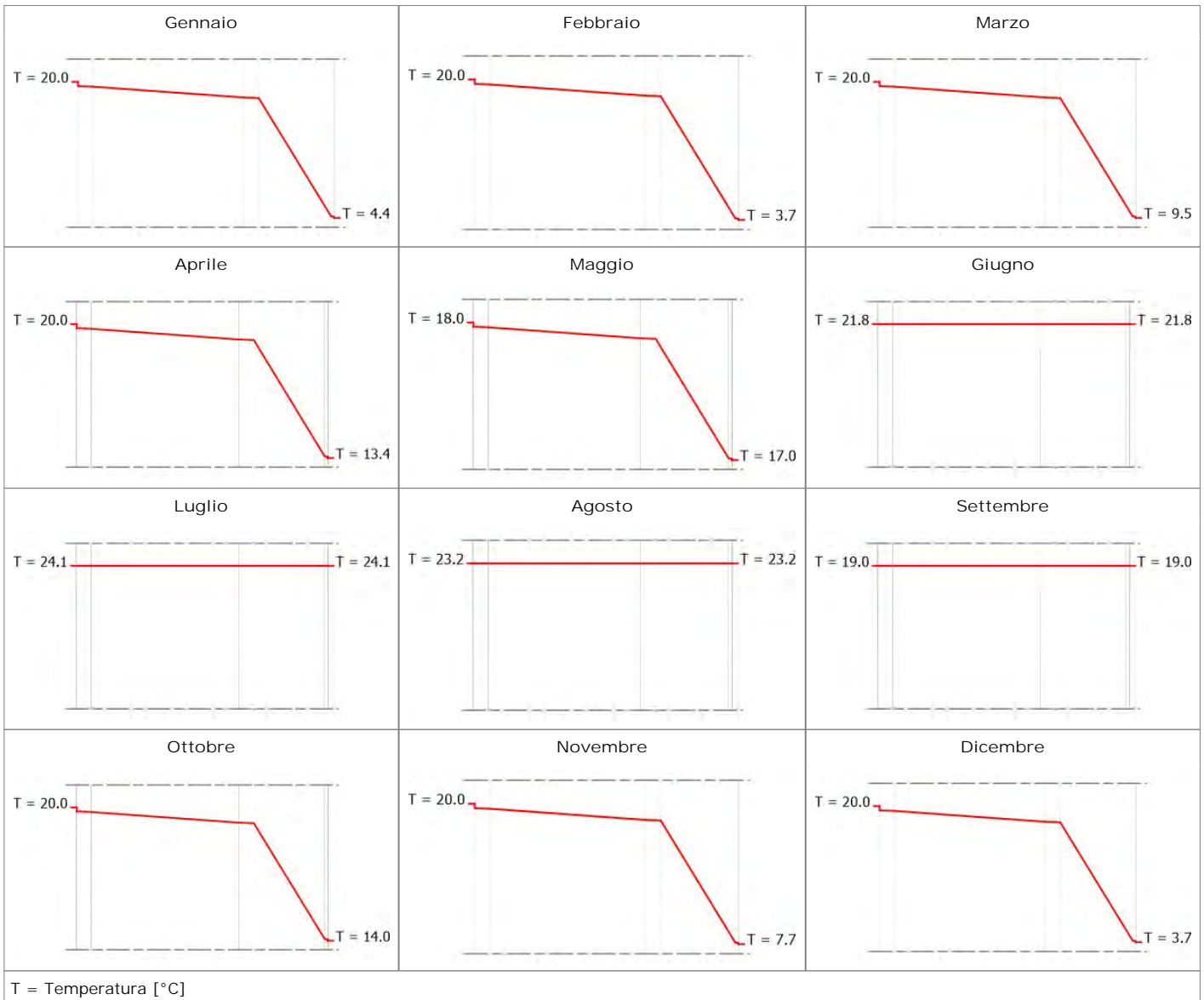
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9440, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6771, mese critico = dicembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2915 W/m ² K.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

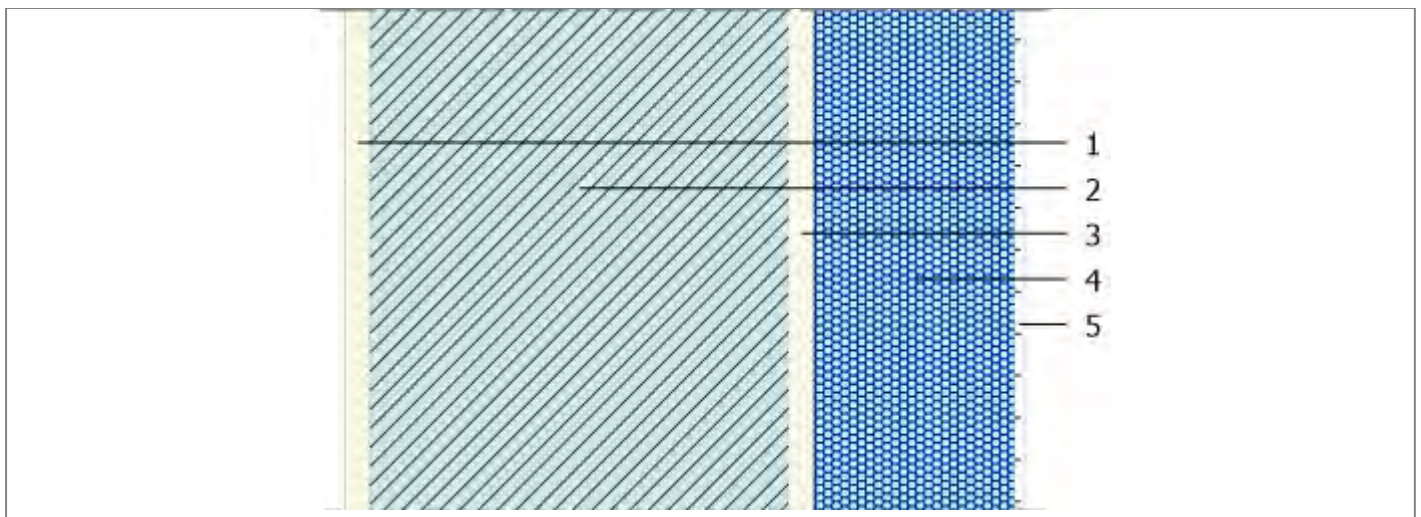
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: cemento armato cappotto
 Descrizione:

STRATI GRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conduktività [W/mK]	Conduktivanz [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
2	Calcestruzzo ordinario	250	1.1615	4.6460	500.00	74.2308	1'000	0.2152
3	Intonaco di calce e gesso	15	0.7000	46.6667	21.00	10.7222	1'000	0.0214
4	Pannello EPS	120	0.0310	0.2583	4.80	60.0000	1'450	3.8710
5	FINITURA PER CAPPOTTO	5	0.4400	88.0000	6.85	15.0000	1'000	0.0114
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 405 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2320 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.3103 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 525.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 67.869[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.02[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.09[-]

Sfasamento = 11.54[h]

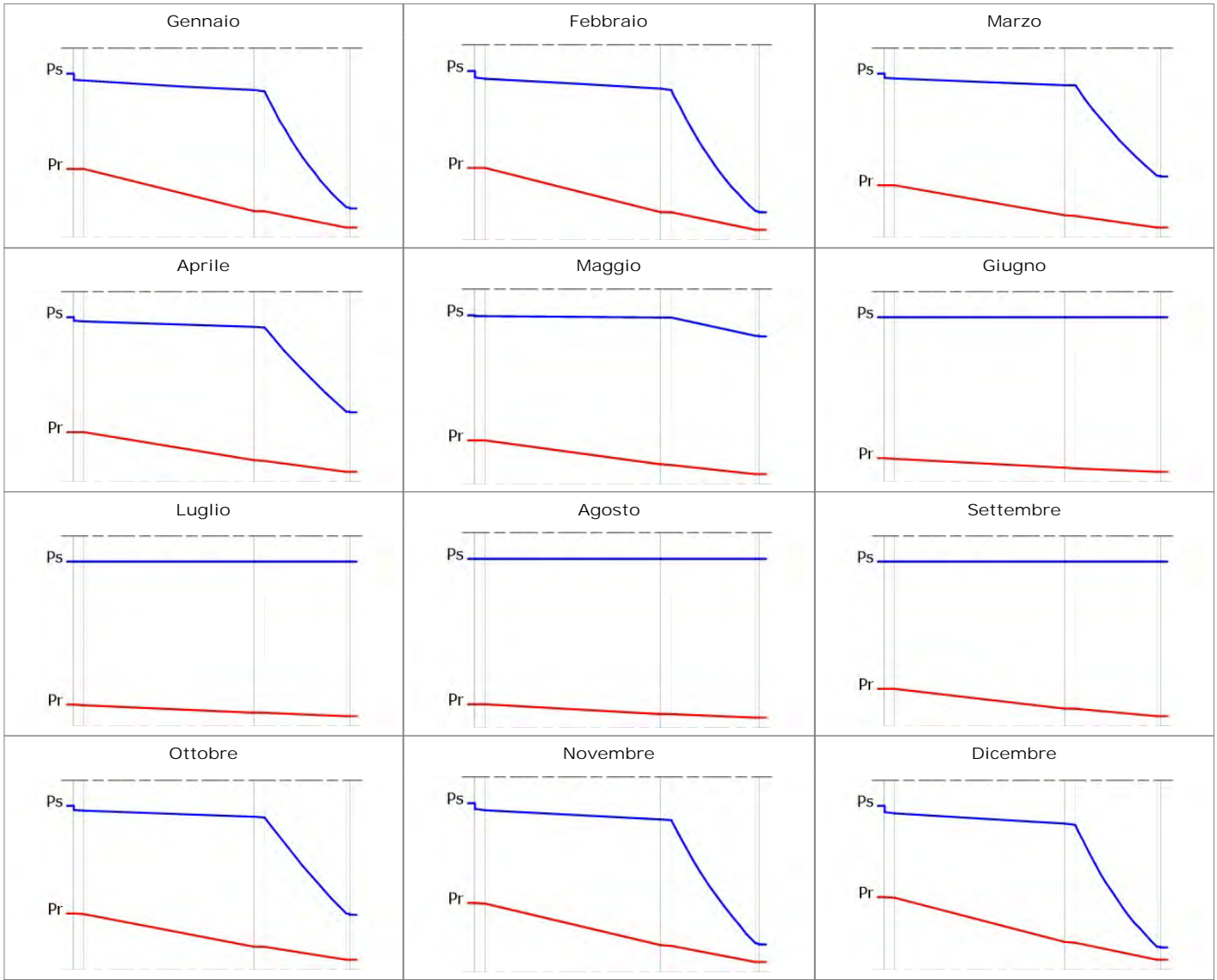
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E6(2)												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	21.8	24.1	23.2	19.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'276.0	1'280.6	1'086.7	1'371.8	1'303.7	1'563.6	1'749.1	1'759.2	1'568.1	1'605.5	1'427.9	1'341.4
Umidità relativa [%]	54.6	54.8	46.5	58.7	63.2	59.9	58.3	61.9	71.4	68.7	61.1	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1'595.0	1'600.8	1'358.4	1'714.7	1'629.6	1'954.5	2'186.3	2'199.0	1'960.1	2'006.9	1'784.8	1'676.8
Fattore di temperatura	0.613	0.633	0.192	0.255	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.592	0.651	0.677
FACCIA ESTERNA - Esterno SUD_EST												
Temperatura [°C]	4.4	3.7	9.5	13.4	17.0	21.8	24.1	23.2	19.0	14.0	7.7	3.7
Pressione saturazione [Pa]	836.0	795.8	1'186.8	1'536.6	1'936.6	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	1'597.7	1'050.5	795.8
Pressione relativa [Pa]	622.8	602.5	614.8	1'037.2	1'098.1	1'464.4	1'650.1	1'659.7	1'431.9	1'292.6	890.8	662.9
Umidità relativa [%]	74.5	75.7	51.8	67.5	56.7	56.1	55.0	58.4	65.2	80.9	84.8	83.3

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Calcestruzzo ordinario	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Intonaco di calce e gesso	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Pannello EPS	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	FINITURA PER CAPPOTTO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

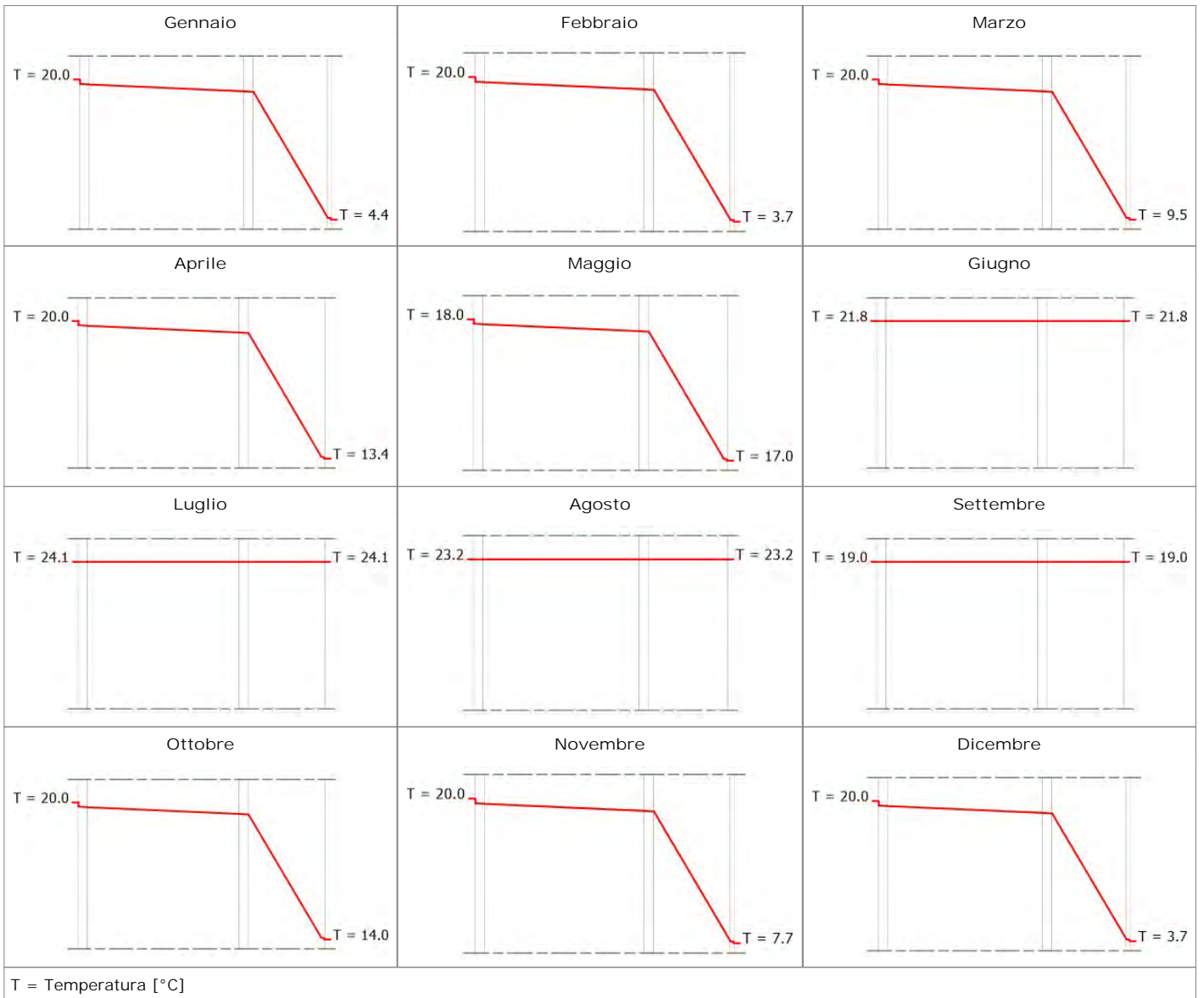
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9420, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6771, mese critico = dicembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2915 W/m ² K.

Diagrammi delle pressioni mensili



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

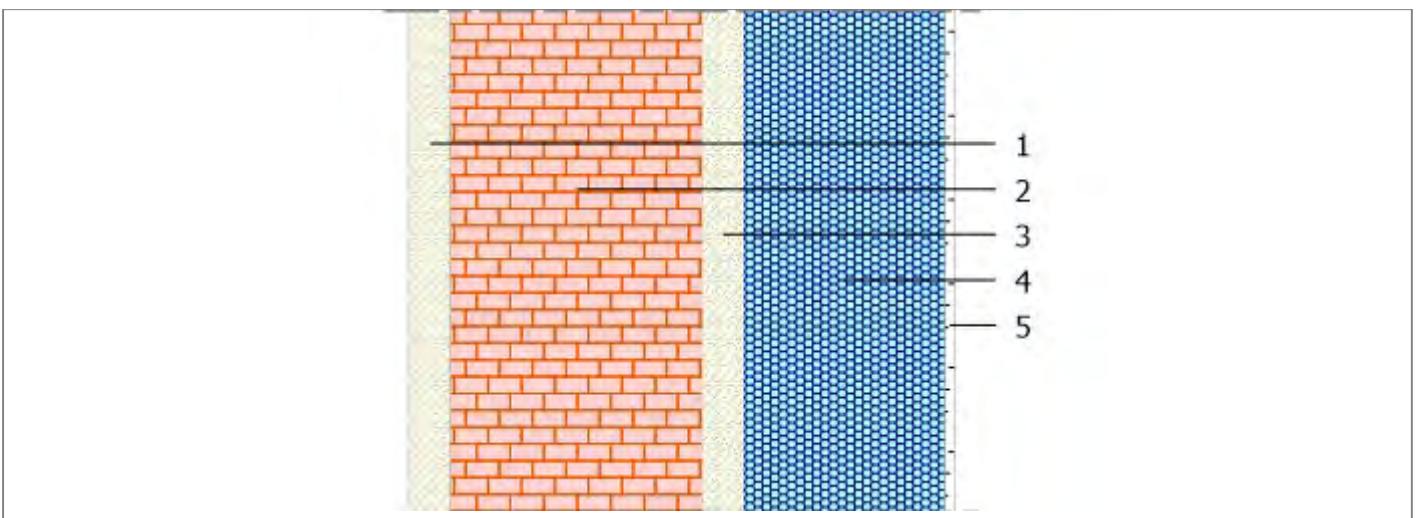
Diagrammi delle temperature mensili



Titolo: Muratura 20cm cappotto
 Descrizione:

STRATI GRAFIA

Strato	Descrizione	Spessore [mm]	Conducibilità [W/mK]	Conduttanza [W/m²K]	Massa superficiale [kg/m²]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m²K/W]
	Adduttanza interna	0		7.7000				0.1299
1	Intonaco interno	25	0.7000	28.0000	35.00	10.7222	1'000	0.0357
2	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	150	0.7200	4.8000	270.00	9.3826	1'000	0.2083
3	Intonaco esterno - cp 1000	25	0.9000	36.0000	45.00	22.7059	1'000	0.0278
4	Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	120	0.0310	0.2583	4.80	60.0000	1'450	3.8710
5	FINITURA PER CAPPOTTO	5	0.4400	88.0000	6.85	15.0000	1'000	0.0114
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400



Spessore totale = 325 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2313 [W/m²K]

Resistenza termica globale = 4.3240 [m²K/W]

Massa superficiale globale = 319.80 [kg/m²]

Capacità termica areica = 62.953[kJ/m²K]

Trasmittanza termica periodica = 0.03[W/m²K]

Fattore di attenuazione = 0.15[-]

Sfasamento = 10.13[h]

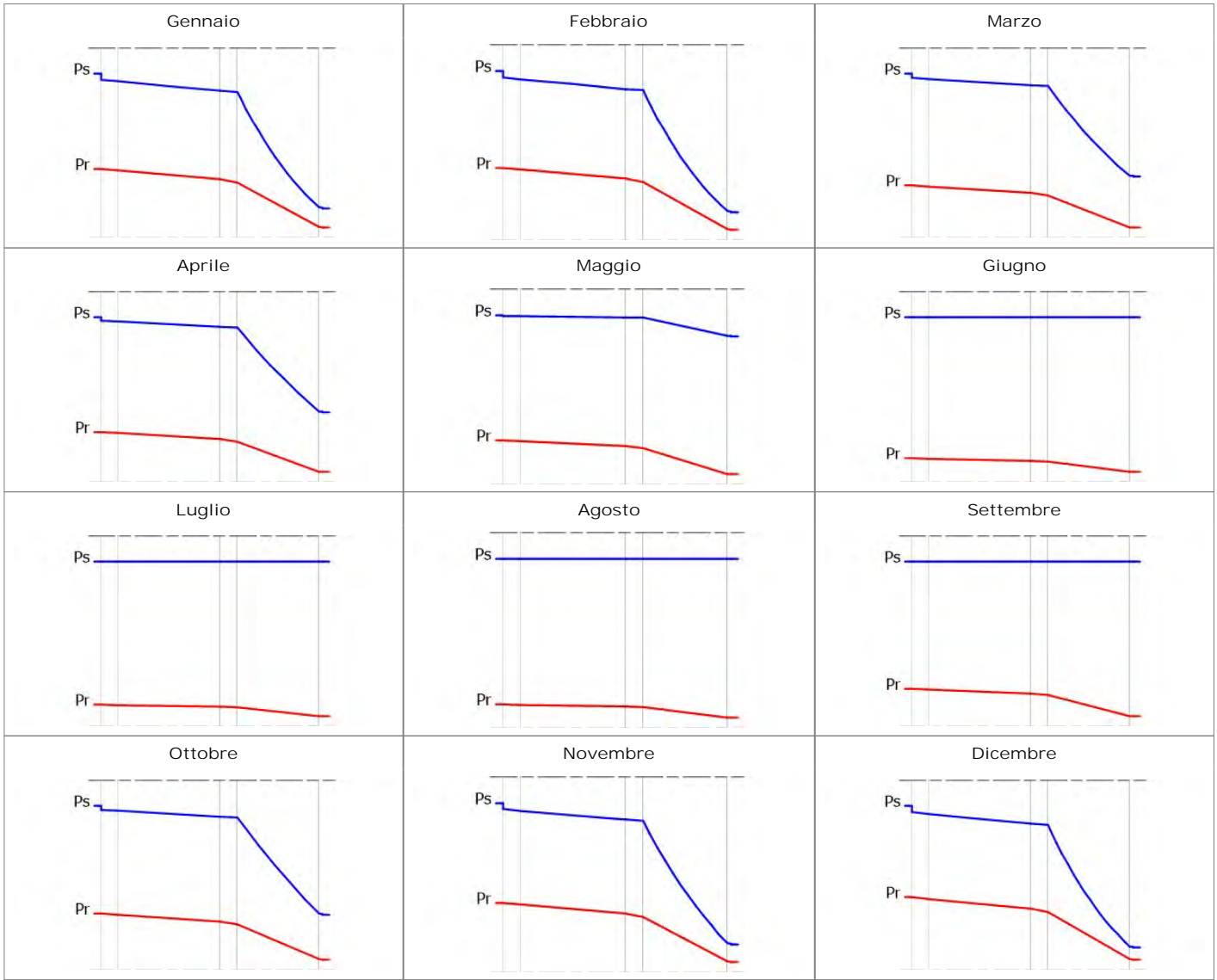
Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
FACCIA INTERNA - subUnità con destinazione d'uso E6(2)												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	21.8	24.1	23.2	19.0	20.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	2'337.0	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'276.0	1'280.6	1'086.7	1'371.8	1'303.7	1'563.6	1'749.1	1'759.2	1'568.1	1'605.5	1'427.9	1'341.4
Umidità relativa [%]	54.6	54.8	46.5	58.7	63.2	59.9	58.3	61.9	71.4	68.7	61.1	57.4
Pressione min accett. [Pa]	1'595.0	1'600.8	1'358.4	1'714.7	1'629.6	1'954.5	2'186.3	2'199.0	1'960.1	2'006.9	1'784.8	1'676.8
Fattore di temperatura	0.613	0.633	0.192	0.255	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.592	0.651	0.677
FACCIA ESTERNA - Esterno NORD_OVEST												
Temperatura [°C]	4.4	3.7	9.5	13.4	17.0	21.8	24.1	23.2	19.0	14.0	7.7	3.7
Pressione saturazione [Pa]	836.0	795.8	1'186.8	1'536.6	1'936.6	2'610.4	3'000.1	2'842.0	2'196.2	1'597.7	1'050.5	795.8
Pressione relativa [Pa]	622.8	602.5	614.8	1'037.2	1'098.1	1'464.4	1'650.1	1'659.7	1'431.9	1'292.6	890.8	662.9
Umidità relativa [%]	74.5	75.7	51.8	67.5	56.7	56.1	55.0	58.4	65.2	80.9	84.8	83.3

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m ²]	Condensa evaporata [kg/m ²]	Condensa accumulata [kg/m ²]	Massima condensa ammissibile [kg/m ²]
1	Intonaco interno	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
3	Intonaco esterno - cp 1000	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
5	FINITURA PER CAPPOTTO	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTALE	0.0000	0.0000	0.0000	

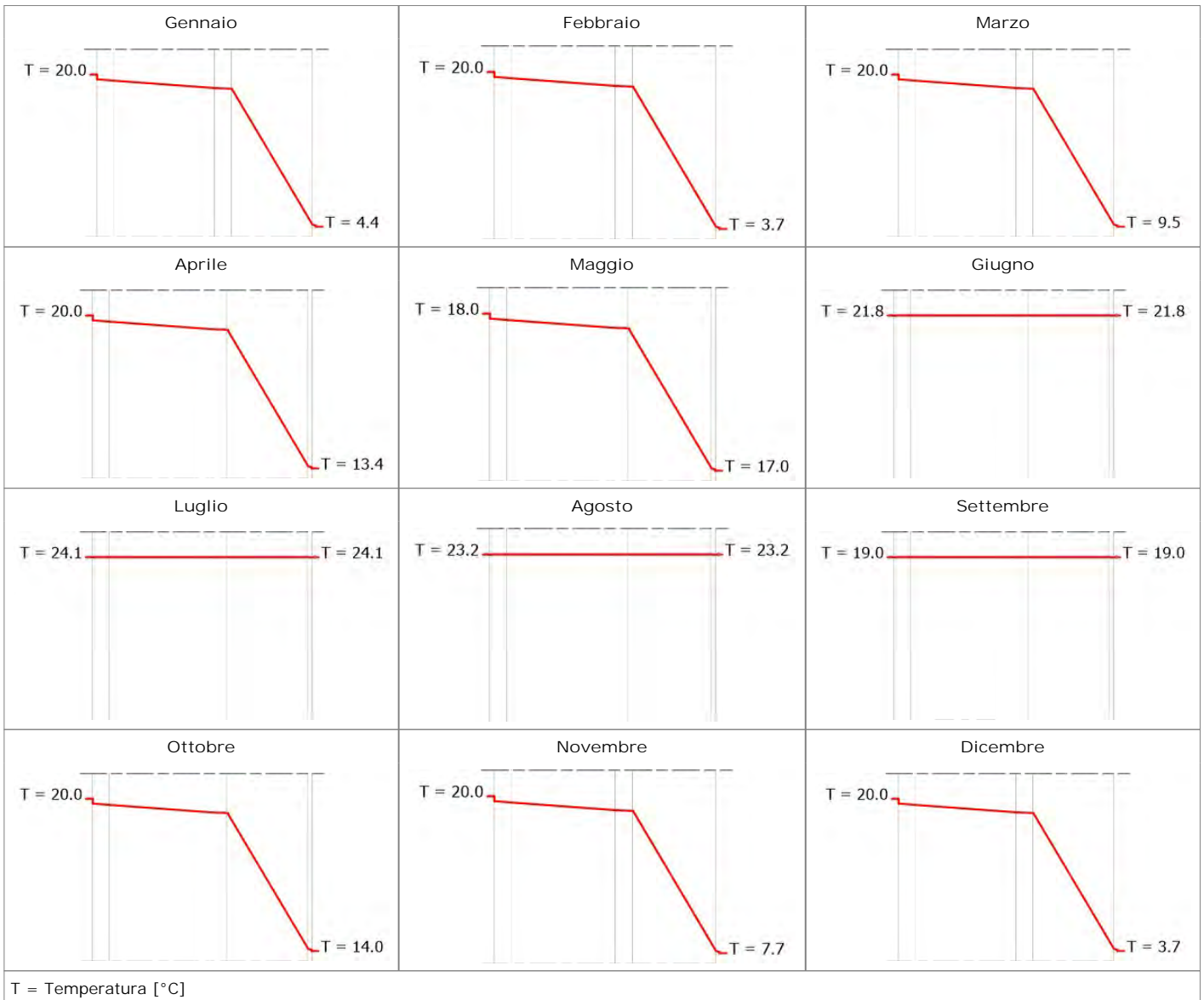
Verifica rischio condensa interstiziale	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
Verifica rischio formazione muffe	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9422, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6771, mese critico = dicembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2915 W/m ² K.

Diagrammi delle pressioni mensili



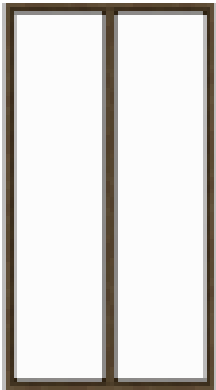
Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

Diagrammi delle temperature mensili

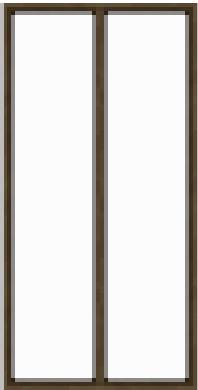


INFISSO INTERNO		
Titolo	F[R] VO	
Descrizione	Fisso [Rettangolare] Vetri Orizzontali	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 4.12 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 26.08 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.30$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 1.96 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = METALLO Trasmittanza distanziatori = $0.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 6.08 \text{ m}^2$	

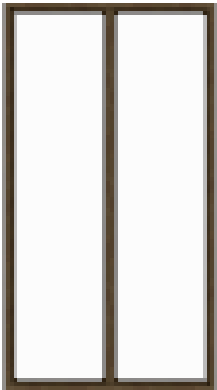
Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.32	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.3393	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.75	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 13.11 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 25.72 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.30$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 2.66 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 15.77 \text{ m}^2$	

Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.17	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.2484	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.80	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 11.97 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 25.28 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.30$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 2.61 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 14.58 \text{ m}^2$	

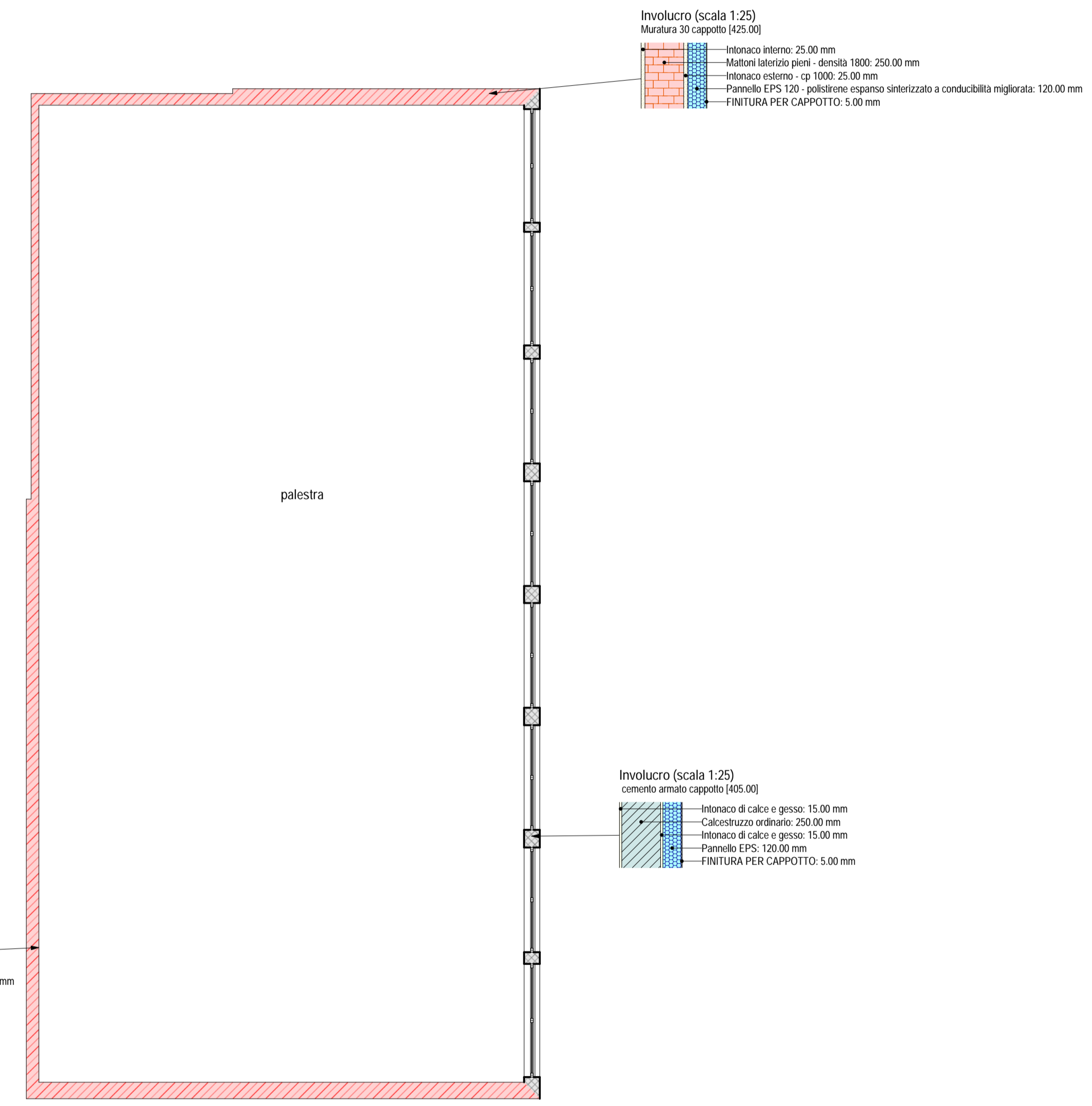
Cassonetto	-	
Parapetto	-	
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.18	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.2515	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.80	$\text{m}^2\text{K/W}$

INFISSO INTERNO		
Titolo	FN[R] 2AB[1V] MM	
Descrizione	Finestra [Rettangolare] 2 Ante Battenti [1 Vetro] con Montante Mobile	
	VETRO Tipo vetro = Doppio (rivestimento basso-emissivo) Area - $A_g = 13.16 \text{ m}^2$ Perimetro - $L_g = 25.74 \text{ m}$ Trasmittanza - $U_g = 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$ Fattore solare normale - $f_g = 0.30$	TELAIO Tipo telaio = Metallo con taglio termico Area - $A_f = 2.66 \text{ m}^2$ Trasmittanza - $U_f = 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$ Tipo distanziatori = PVC Trasmittanza distanziatori = $0.04 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Area totale infisso - $A_w = 15.82 \text{ m}^2$	

Cassonetto		-
Parapetto		-
Resistenza superficiale interna	0.13	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza superficiale esterna	0.04	$\text{m}^2\text{K/W}$
Resistenza intercapedine	-	$\text{m}^2\text{K/W}$
Coefficiente riduzione area telaio	0.17	
Trasmittanza totale infisso - U_w	1.2482	$\text{W/m}^2\text{K}$
Resistenza totale infisso - R_w	0.80	$\text{m}^2\text{K/W}$

PIANO TERRA

Scala 1:100



Involucro (scala 1:25)
Muratura 20cm cappotto [325.00]

- Intonaco interno: 25.00 mm
- Mattone laterizio pieno - densità 1800 - 150.00 mm
- Intonaco esterno - cp 1000: 25.00 mm
- Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata: 120.00 mm
- FINITURA PER CAPPOTTO: 5.00 mm

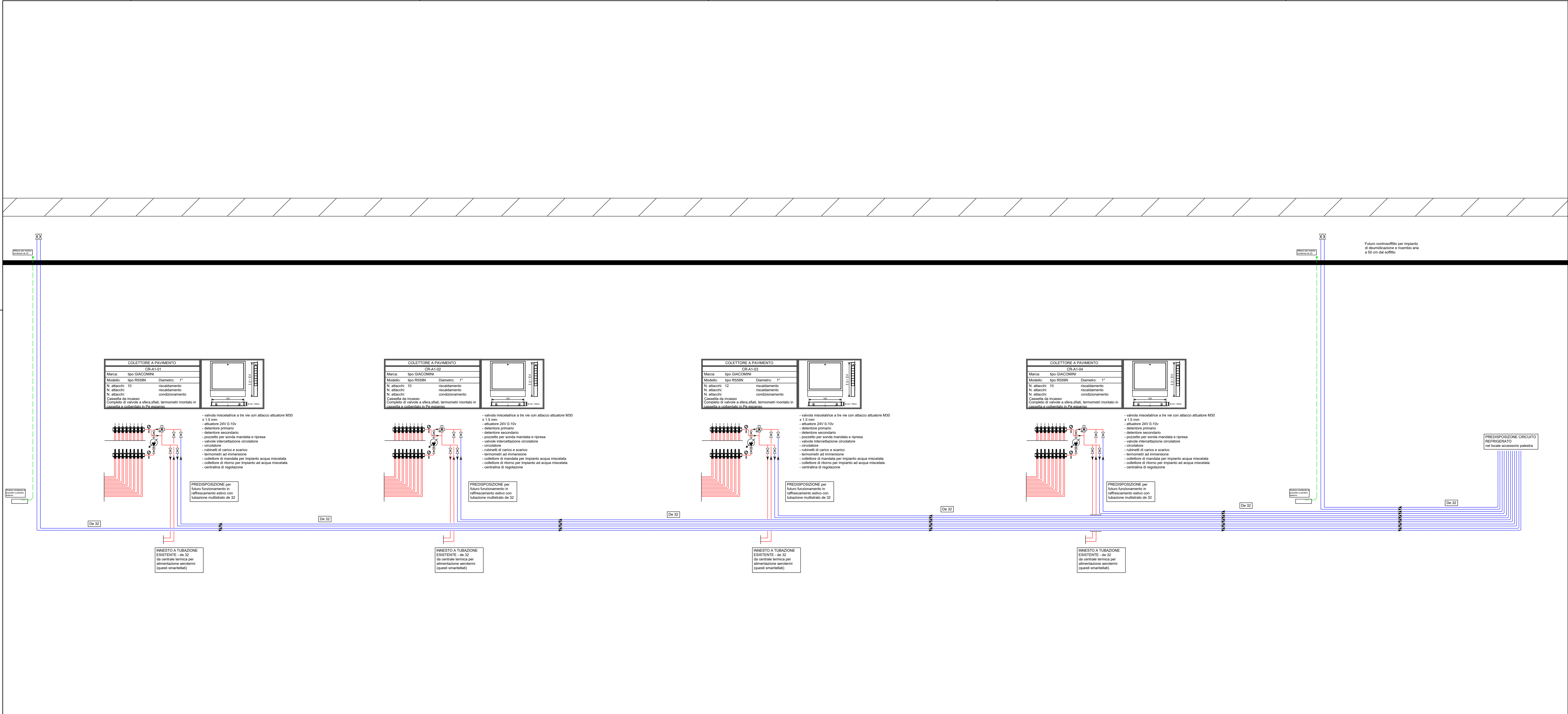
Involucro (scala 1:25)
Muratura 30 cappotto [425.00]

- Intonaco interno: 25.00 mm
- Mattone laterizio pieno - densità 1800: 250.00 mm
- Intonaco esterno - cp 1000: 25.00 mm
- Pannello EPS 120 - polistirene espanso sinterizzato a conducibilità migliorata: 120.00 mm
- FINITURA PER CAPPOTTO: 5.00 mm

Involucro (scala 1:25)
cemento armato cappotto [405.00]

- Intonaco di calce e gesso: 15.00 mm
- Calcestruzzo ordinario: 250.00 mm
- Intonaco di calce e gesso: 15.00 mm
- Pannello EPS: 120.00 mm
- FINITURA PER CAPPOTTO: 5.00 mm

MISSAGLIA LECCO	OGGETTO	ELABORATO	TAVOLA
	Riqualificazione architettonica e funzionale con adeguamento impiantistico e messa in sicurezza della palestra scolastica annessa alla scuola primaria A. Moro in località 'Maresso - PNRR M4 - C1 - INV. 1.3	1 - Tavola Esecutiva	
	PROGETTISTA	COMMITTENTE	Scala
	Ing. Marco Pellegrino; Ing. Roberto Fontana	Comune di Missaglia	protocollo
	DIRETTORE LAVORI	revisione	data
			10/08/2023



Studio Tecnico Ing. Fontana Roberto

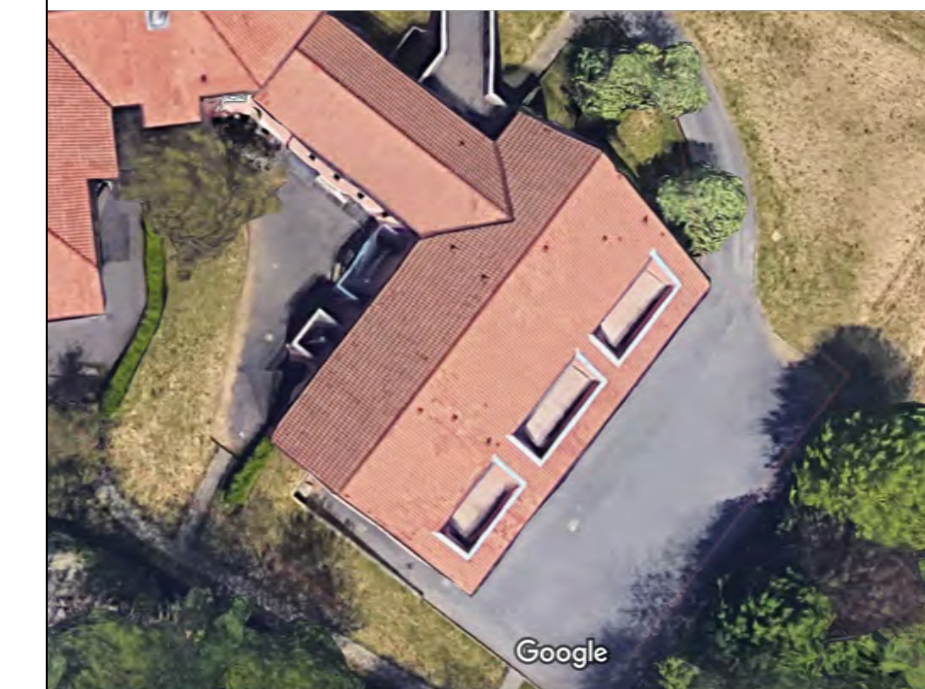
Via Vallerana, 5 - 26100 Cremona (CR)

Piva: 01191140191

Email: ing.roberto.fontana@gmail.com

Committente:
COMUNE DI MISSAGLIA
 Ufficio Lavori Pubblici
 Via Matteotti 6/8

Oggetto:
23873 - MISSAGLIA (LC)
ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E MESSA IN SICUREZZA DELLA
PALESTRA SCOLASTICA ANNESSA ALLA SCUOLA PRIMARIA A MORO
 PNR-R M4-C1-INV.1.3 - CIG 957364776D



Revisioni	Data	Descrizione
00	08/08/2023	Prima emissione
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		

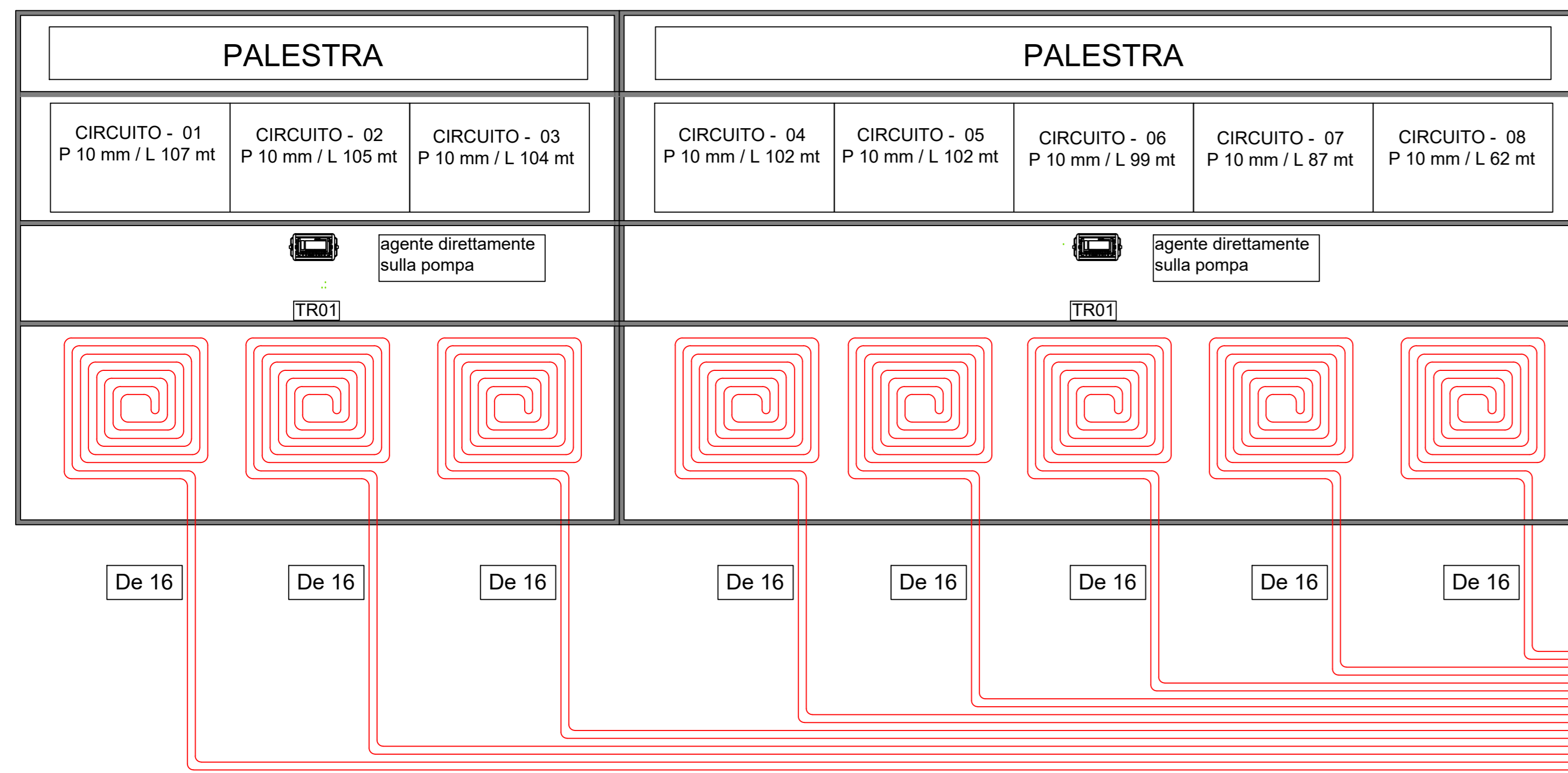
Stato	Codice progetto	Base	Categoria	Comuni	Forma	Sezione	File di riferimento
00	2018089	1	MEC	EG	01	00	060513_TAVOLA BASE DISEGNO_riv02.dwg

Data	Da	Progettato	Disegnato da	Verificato da	Approvato da
08/08/2023		PROGETTO ESECUTIVO	RF	AM	AM

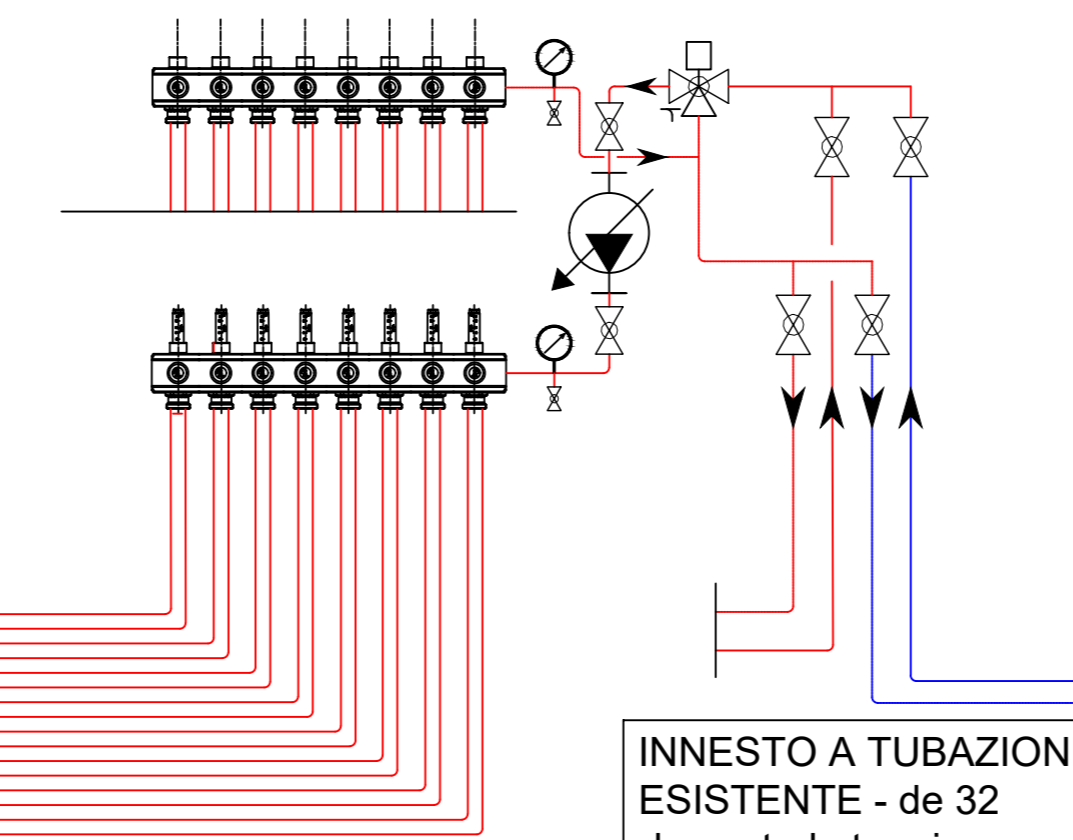
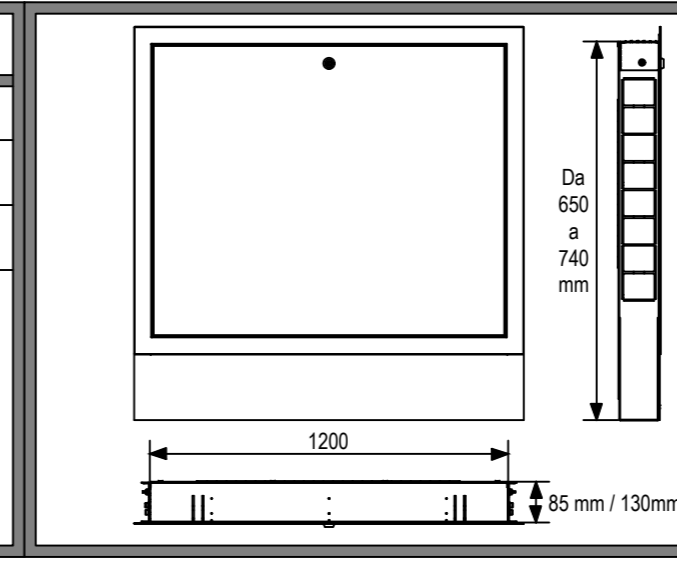
Descrizione:
IMPIANTO MECCANICO -
SCHEMA GENERALE IMPIANTO RADIANTE

Rif. tavola:
M1

Diritti intellettuali riservati. Riproduzione vietata e tutti gli effetti di legge.



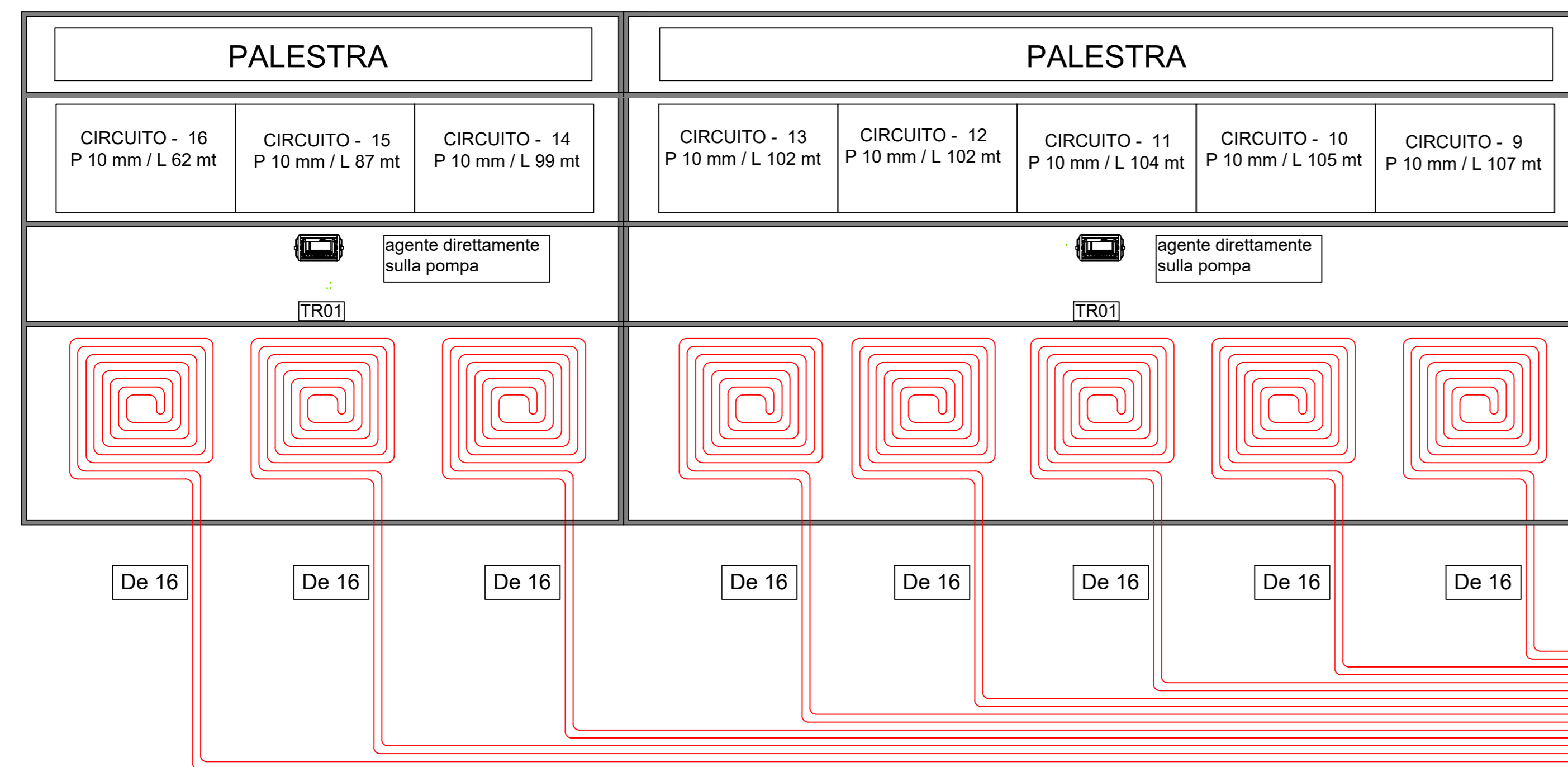
COLETTORE A PAVIMENTO	
CR-A1-01	
Marca:	tipo GIACOMINI
Modello:	tipo R559N Diametro: 1"
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 riscaldamento condizionamento
Cassetta da incasso Completo di valvole a sfera, sfianti, termometri montato in cassetta e coibentato in Pe espanso	



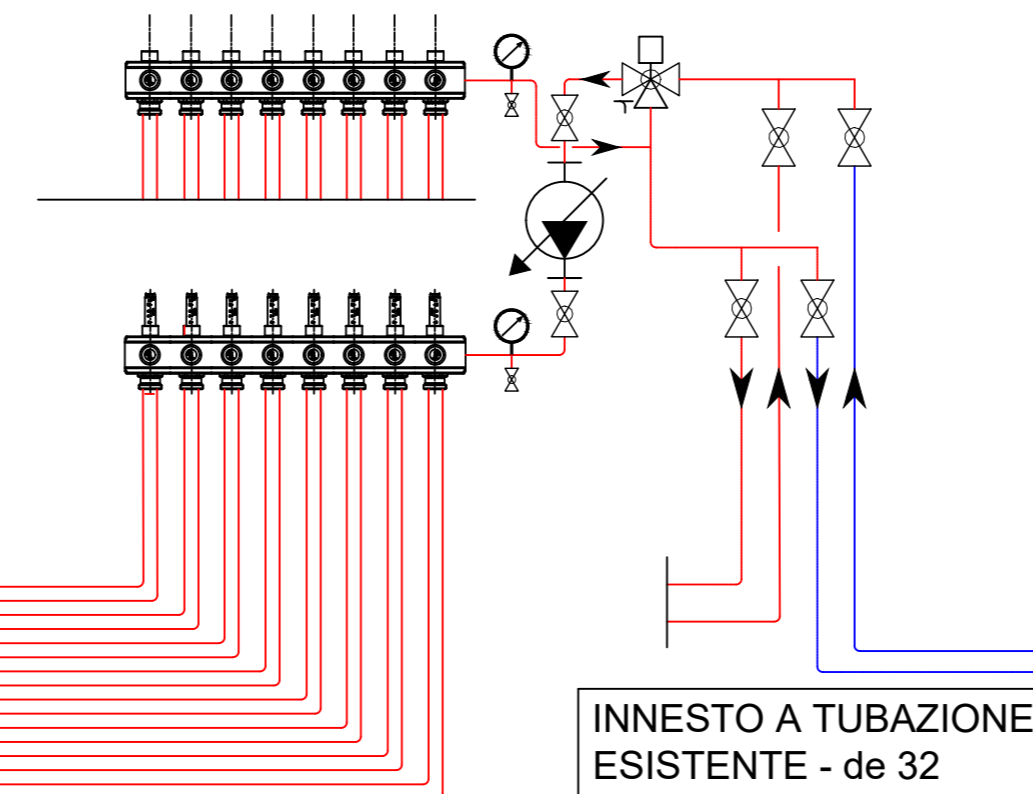
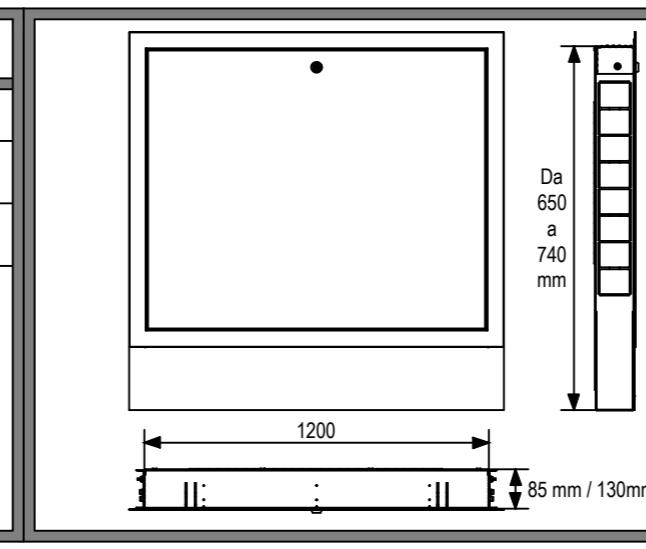
- valvola miscelatrice a tre vie con attacco attuatore M30 x 1.5 mm
- attuatore 24V 0-10v
- detentore primario
- detentore secondario
- pozzetto per sonda mandata e ripresa
- valvole intercettazione circolatore
- circolatore
- rubinetti di carico e scarico
- termometri ad immersione
- collettore di mandata per impianto acqua miscelata
- collettore di ritorno per impianto ad acqua miscelata
- centralina di regolazione

INNESTO A TUBAZIONE ESISTENTE - de 32 da centrale termica per alimentazione aerotermi (questi smantellati)

PREDISPOSIZIONE per futuro funzionamento in raffreddamento estivo con tubazione multistrato de 32



COLETTORE A PAVIMENTO	
CR-A1-02	
Marca:	tipo GIACOMINI
Modello:	tipo R559N Diametro: 1"
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 riscaldamento condizionamento
Cassetta da incasso Completo di valvole a sfera, sfianti, termometri montato in cassetta e coibentato in Pe espanso	



- valvola miscelatrice a tre vie con attacco attuatore M30 x 1.5 mm
- attuatore 24V 0-10v
- detentore primario
- detentore secondario
- pozzetto per sonda mandata e ripresa
- valvole intercettazione circolatore
- circolatore
- rubinetti di carico e scarico
- termometri ad immersione
- collettore di mandata per impianto acqua miscelata
- collettore di ritorno per impianto ad acqua miscelata
- centralina di regolazione

INNESTO A TUBAZIONE ESISTENTE - de 32 da centrale termica per alimentazione aerotermi (questi smantellati)

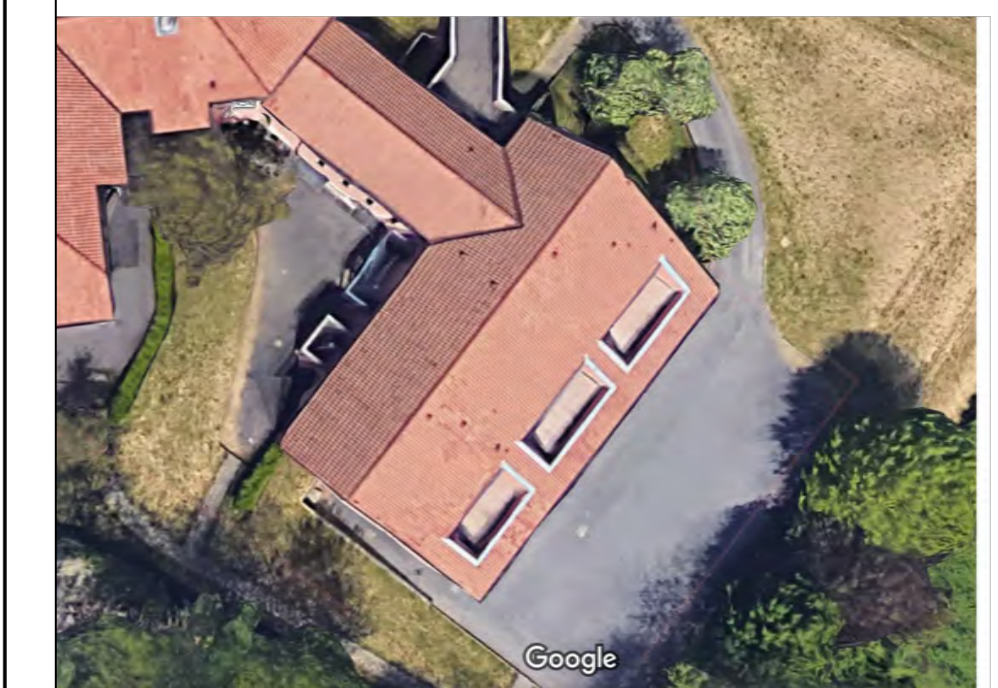
PREDISPOSIZIONE per futuro funzionamento in raffreddamento estivo con tubazione multistrato de 32

Studio Tecnico Ing. Fontana Roberto

Via Vallerana, 5 - 26100 Cremona (CR)
Piva: 01191140191
Email: ing.roberto.fontana@gmail.com

Committente:
COMUNE DI MISSAGLIA
Ufficio Lavori Pubblici
Via Matteotti 6/8

Oggetto:
23873 - MISSAGLIA (LC)
ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E MESSA IN SICUREZZA DELLA
PALESTRA SCOLASTICA ANNESSA ALLA SCUOLA PRIMARIA A MORO
PNRR M4-C1-INV.1.3 - CIG 957364776D



Timbro e firma:

Timbro e firma:

Timbro e firma:

Rev.	Descr.	Emesso da	Revisione
00	08/08/2023	Prima emissione	
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			

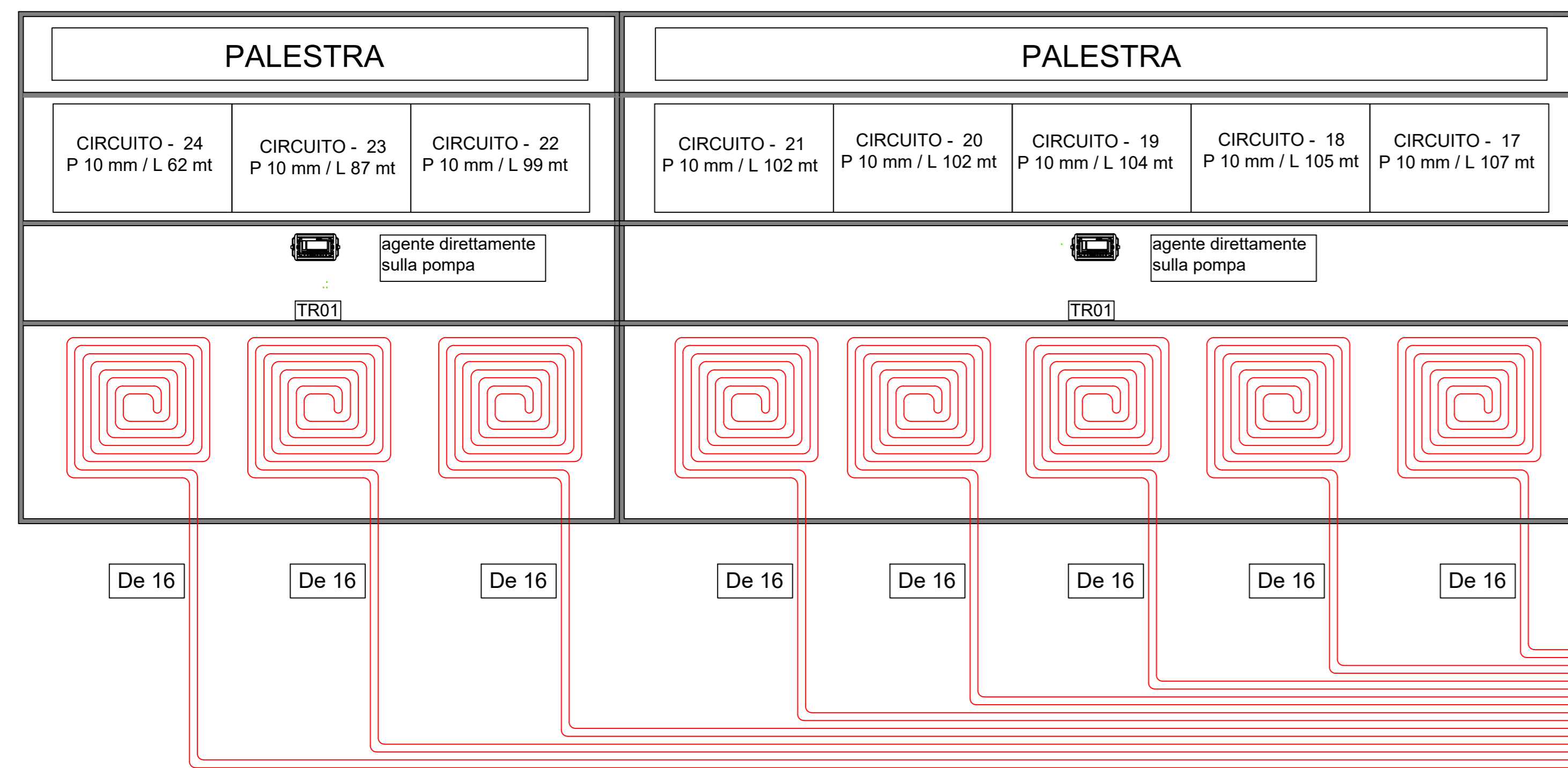
Stato	Codice progetto	Base	Categoria	Controlli	Forme	Revisione	Rev. di riferimento
20180809	1	MEC	EG	01	00	060513_TAVOLA BASE DISEGNO_rev02.dwg	

Data	Da	Da	Prodotto da	Verificato da	Approvato da
08/08/2023	PROGETTO ESECUTIVO	RF	AM	AM	AM

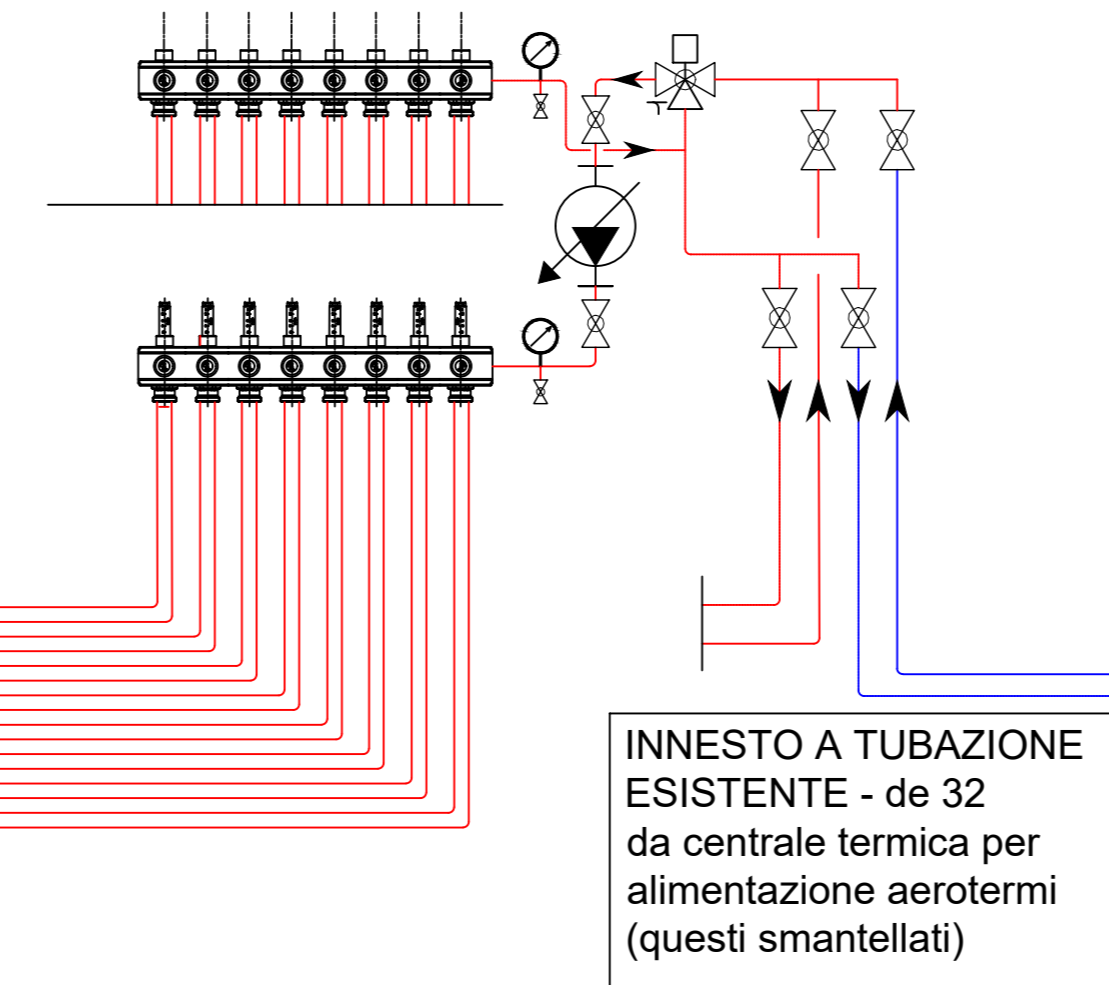
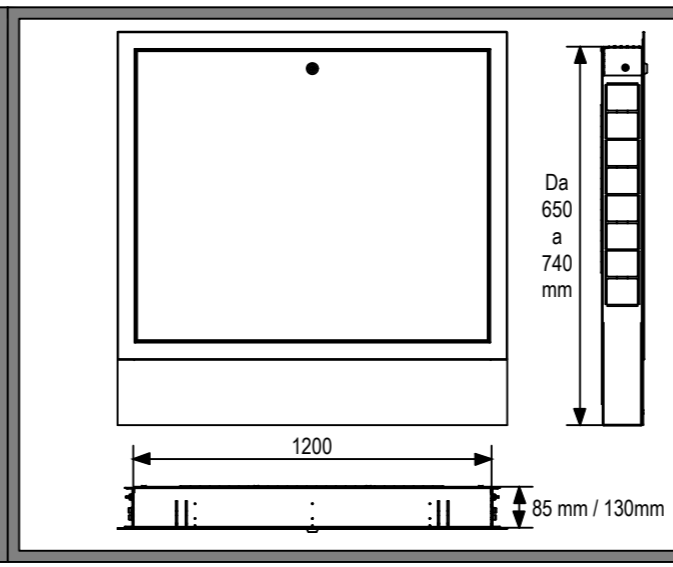
Descrizione:
IMPIANTO MECCANICO -
SCHEMA COLLETTORI IMPIANTO RADIANTE

Rif. tavola:

M2



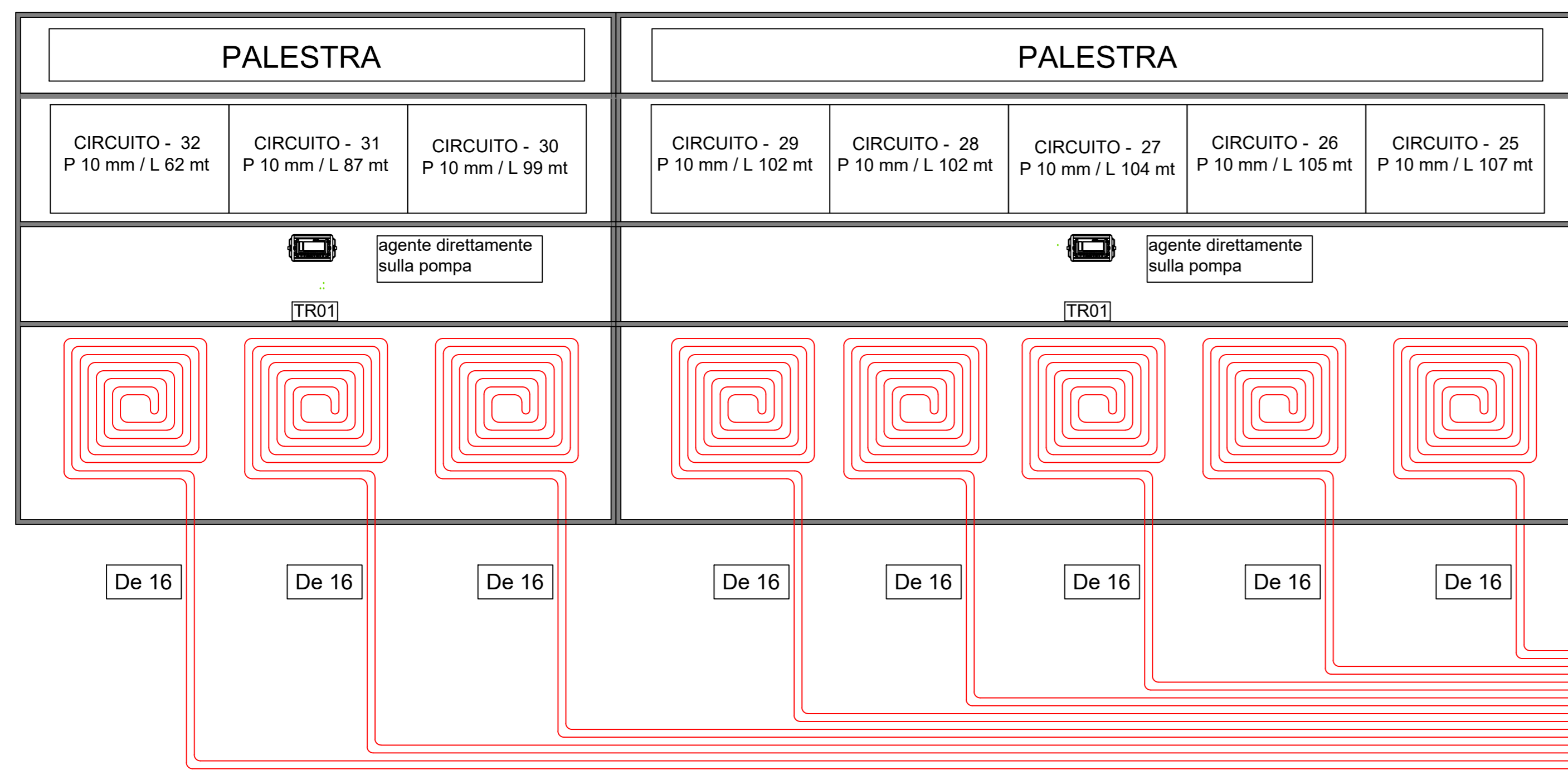
COLETTORE A PAVIMENTO	
CR-A1-03	
Marca:	tipo GIACOMINI
Modello:	tipo R559N Diametro: 1"
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 condizionamento
Cassetta da incasso Completo di valvole a sfera, sfiati, termometri montato in cassetta e coibentato in Pe espanso	



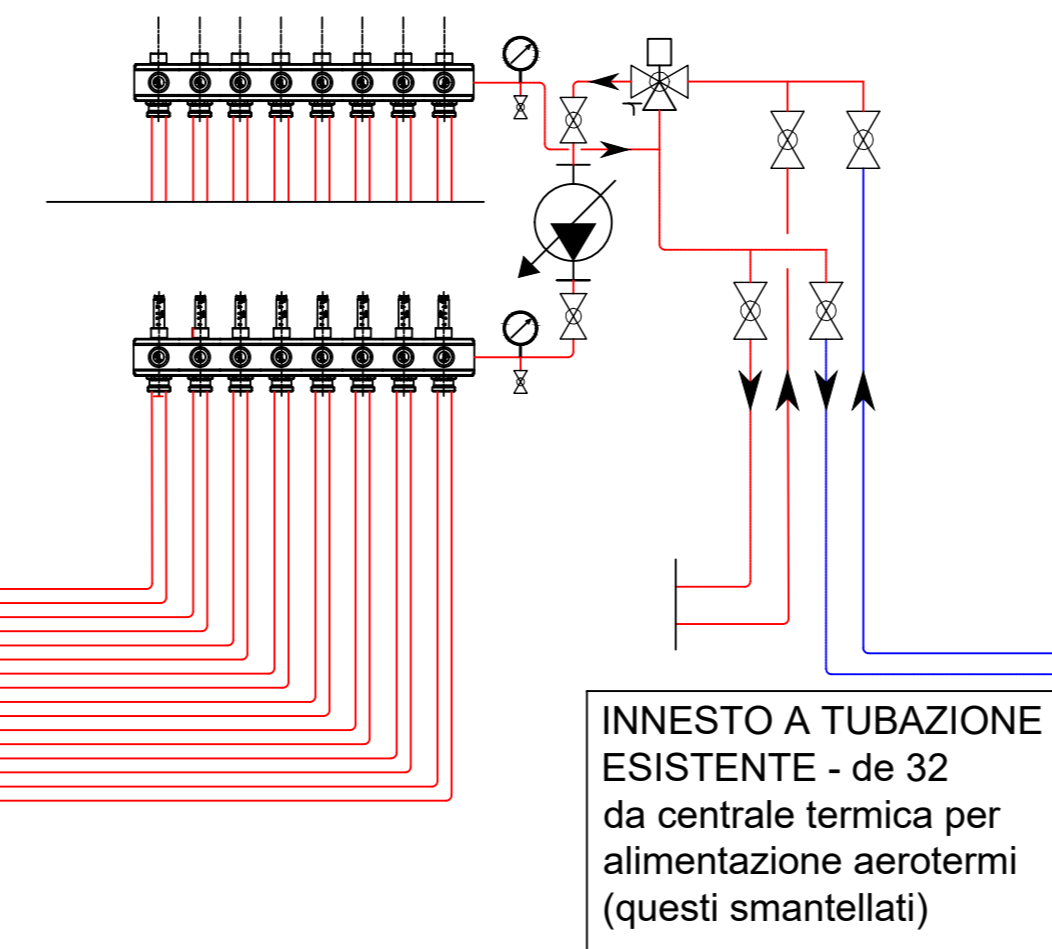
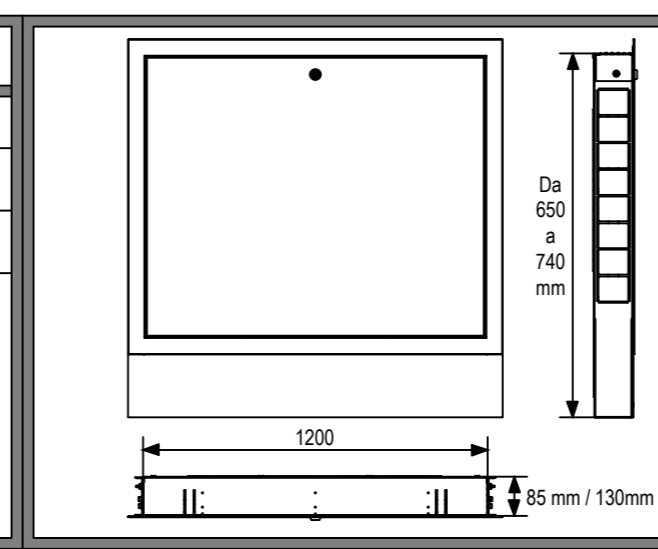
- valvola miscelatrice a tre vie con attacco attuatore M30 x 1.5 mm
- attuatore 24V 0-10v
- detentore primario
- detentore secondario
- pozzetto per sonda mandata e ripresa
- valvole intercettazione circolatore
- circolatore
- rubinetti di carico e scarico
- termometri ad immersione
- collettore di mandata per impianto acqua miscelata
- collettore di ritorno per impianto ad acqua miscelata
- centralina di regolazione

INNESTO A TUBAZIONE ESISTENTE - de 32 da centrale termica per alimentazione aerotermi (questi smantellati)

PREDISPOSIZIONE per futuro funzionamento in raffreddamento estivo con tubazione multistrato de 32



COLETTORE A PAVIMENTO	
CR-A1-04	
Marca:	tipo GIACOMINI
Modello:	tipo R559N Diametro: 1"
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 riscaldamento
N. attacchi:	8 condizionamento
Cassetta da incasso Completo di valvole a sfera, sfiati, termometri montato in cassetta e coibentato in Pe espanso	



- valvola miscelatrice a tre vie con attacco attuatore M30 x 1.5 mm
- attuatore 24V 0-10v
- detentore primario
- detentore secondario
- pozzetto per sonda mandata e ripresa
- valvole intercettazione circolatore
- circolatore
- rubinetti di carico e scarico
- termometri ad immersione
- collettore di mandata per impianto acqua miscelata
- collettore di ritorno per impianto ad acqua miscelata
- centralina di regolazione

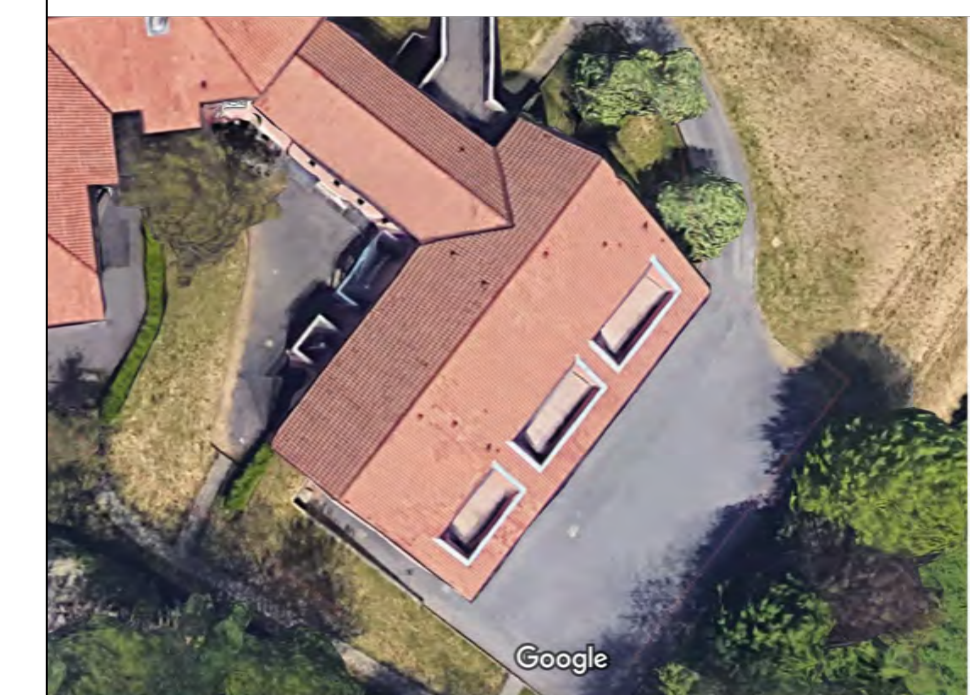
INNESTO A TUBAZIONE ESISTENTE - de 32 da centrale termica per alimentazione aerotermi (questi smantellati)

PREDISPOSIZIONE per futuro funzionamento in raffreddamento estivo con tubazione multistrato de 32

Studio Tecnico Ing. Fontana Roberto
Via Vallerana, 5 - 26100 Cremona (CR)
Piva: 01191140191
Email: ing.roberto.fontana@gmail.com

Committente:
COMUNE DI MISSAGLIA
Ufficio Lavori Pubblici
Via Matteotti 6/8

Oggetto:
23873 - MISSAGLIA (LC)
ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E MESSA IN SICUREZZA DELLA
PALESTRA SCOLASTICA ANNESSA ALLA SCUOLA PRIMARIA A MORO
PNRR M4-C1-INV 1.3 - CIG 957364776D



Rev.	Data	Descrizione
00	08/08/2023	Prima emissione
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		

Data	Descrizione	Base	Categoria	Controlli	Forme	Revisione	Rev. di riferimento
20/08/2023	01	MEC	EG	01	00	060513_TAVOLA BASE DISEGNO_riv02.dwg	
08/08/2023	PROGETTO ESECUTIVO	RF	AM				

Descrizione:
IMPIANTO MECCANICO -
SCHEMA COLLETTORI IMPIANTO RADIANTE

Timbro e firma:

Timbro e firma:

Timbro e firma:

Rif. tavola:
M3

Guida alla posa dell'impianto a pavimento radiante

OPERAZIONI PRELIMINARI

- Verificare che i passaggi indicati nelle tavole siano praticamente percorribili, ovvero liberi da intralci o altri impedimenti.
- Verificare che lo spessore del pavimento disponibile sia come da progetto valutando attentamente tutti gli spessori dei vari materiali.
- Nelle zone vicine ai collettori, dove si accumulano le tubazioni di andata e ritorno dei circuiti, per evitare una eccessiva emissione termica e conseguente disomogeneità della temperatura del pavimento, si consiglia di coltore in modo alternato le tubazioni.
- I giunti di dilatazione devono essere eseguiti nelle posizioni e nelle modalità indicate a progetto. Inoltre, anche se non indicato, la superficie dei singoli settori non deve superare i 40 mq, con una lunghezza massima 8,00 mt. In tal caso creare un giunto di separazione all'interno dell'ambiente. Il giunto deve essere riportato anche sulla pavimentazione.

MASSETTO CON GETTO ADDITIVATO

Il getto che copre le tubazioni e forma il massetto, deve essere composto dai seguenti materiali, nelle seguenti proporzioni:

- acqua
- additivo chimico termico fluidificante.
- cemento tipo PORTLAND 325
- fibre di rinforzo
- sabbia con granulometria da 0 a 8 mm

Durante la posa del massetto, l'impiantista idraulico dovrà mantenere in pressione l'impianto e dovrà presentarsi durante l'intera posa dell'elemento cementizio (massetto). E' buona norma proteggere il massetto appena gettato con un foglio di plastica o con teli bagnati per i primi 7 giorni. Il ciclo completo di asciugatura del massetto prima della posa del pavimento, comprende i seguenti periodi:

- almeno 21 giorni per asciugatura in aria calma
- dal ventiduesimo giorno accensione progressiva dell'impianto partendo da una temperatura di 25 gradi, incrementando di 2 gradi al giorno fino al raggiungimento della temperatura di mandato di 50 gradi per 5 giorni
- raffreddamento progressivo con diminuzione di 8 gradi al giorno della temperatura di mandato, sino a 25 gradi.
- successivamente a queste operazioni, e' necessario misurare l'umidità residua del massetto, con apposito apparecchio, eseguendo almeno tre campionature ogni 200 mq (carotare per il 50% dello spessore del massetto).
- le medesime fasi devono essere eseguite con pavimento posato, ceramica o parquet; in entrambi i casi prima di procedere consultare il costruttore e/a posatore del pavimento per effettuare l'asciugatura nel modo indicato dalla ditta costruttrice del pavimento.

COLLAUDO DELL'IMPIANTO

Terminata la posa dei tubi, e' necessario provvedere alla prova idraulica dell'impianto; allacciandosi al collettore di distribuzione, si riempiono i vari circuiti avendo l'accortezza di sfogare le sacche di aria. Si collegherà la pompa di pressione manuale al collettore e selezionando i diversi circuiti, si collegheranno singolarmente lasciando in pressione (10 bar) l'impianto per almeno 24h. Una caduta fisiologica della pressione idrostatica può verificarsi in funzione di cambiamenti della temperatura. Per variazioni di + 0 - 10 gradi la pressione può mutare di circa 1 bar sui circuiti.

PRE-PROVA: durata 30 minuti - Riempimento e sfogo dell'aria, la pressione (10 bar) di ogni singolo anello dovrà essere controllata e ripristinata ogni 15 minuti; controllo di eventuali perdite; al termine della pre-prova la pressione idrostatica dovrà essere stabile.

PROVA DEFINITIVA: durata 24 ore. Ricarico dell'impianto con 10 bar di pressione che nell'arco del tempo del test finale dovrà subire un calo massimo di 0,3 bar.

Terminata la prova idraulica, si procederà alla copertura dei tubi con impasto edilizio miscelato all'additivo termico.

MESSA IN FUNZIONE DELL'IMPIANTO

- Sfogare l'aria presente nell'impianto avendo cura di caricarlo anello per anello. Mettere un flessibile di gomma per lo scarico sull'andata e dopo aver chiuso tutti gli anelli, caricare dal ritorno aprendo la valvola e il datatore di un singolo circuito. Si otterrà quindi lo sfogo totale dell'aria dalla gomma di scarico e si richiederanno valvola e datatore di quell'anello. Ripetere la stessa operazione per tutti gli altri circuiti.
 - impostare la curva di regolazione sulla centralina climatica (se prevista)
 - Eseguire il bilanciamento idraulico dei circuiti.
- Procedere all'accensione e alla messa a regime dell'impianto.

NOTA

- L'impostazione di due periodi di funzionamento, uno diurno, l'altro notturno, abbassa automaticamente la temperatura di mandato di 10 gradi, a cui corrisponde un abbassamento della temperatura ambiente di circa 3 gradi.

ATTENZIONE: non e' consigliabile impostare valori di riduzione della temperatura notturna superiori a quelli su indicati, in quanto i tempi di ritorno alle condizioni di comfort impostate diventano lunghi con conseguente spreco di energia.

L'operazione di avviamento deve essere eseguita almeno 21 giorni dopo la posa dello strato di supporto di cemento e in conformità alle istruzioni del fabbricante. Il riscaldamento iniziale comincia ad una temperatura di alimentazione compresa tra 20°C e 25°C, che deve essere mantenuta per almeno 3 giorni. Successivamente occorre impostare la temperatura massima di progetto, che deve essere mantenuta per almeno altri 4 giorni.

MONTAGGIO BATTISCOPA

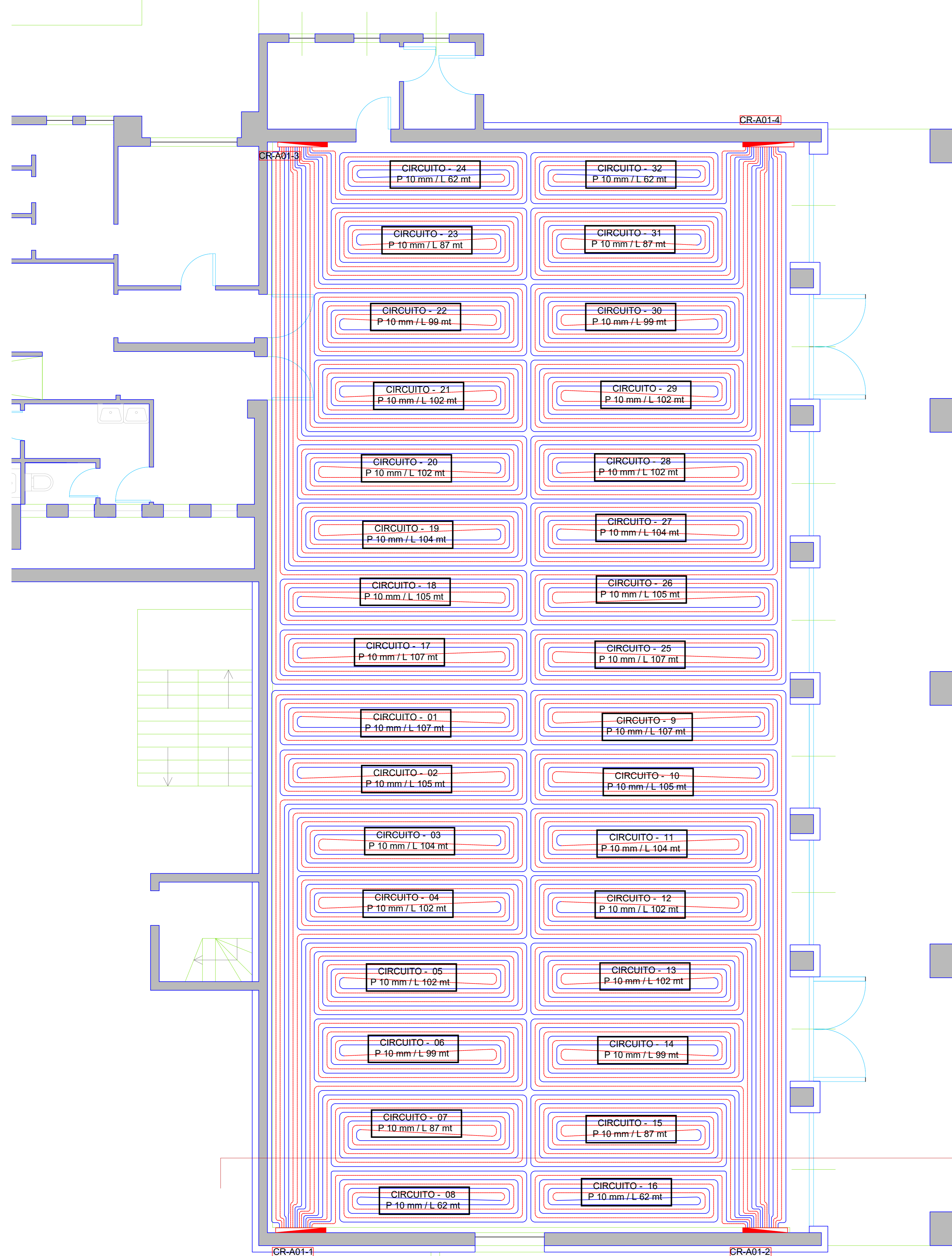
Qualora il battiscopa sia costituito da elementi in materiale rigido, deve essere fissato alle strutture verticali, ma non deve avere alcun punto di ancoraggio con la pavimentazione galleggiante. La giunzione tra la fessura inferiore del battiscopa e la piastrella può essere effettuato con materiali elastici.

Risultati Collettori

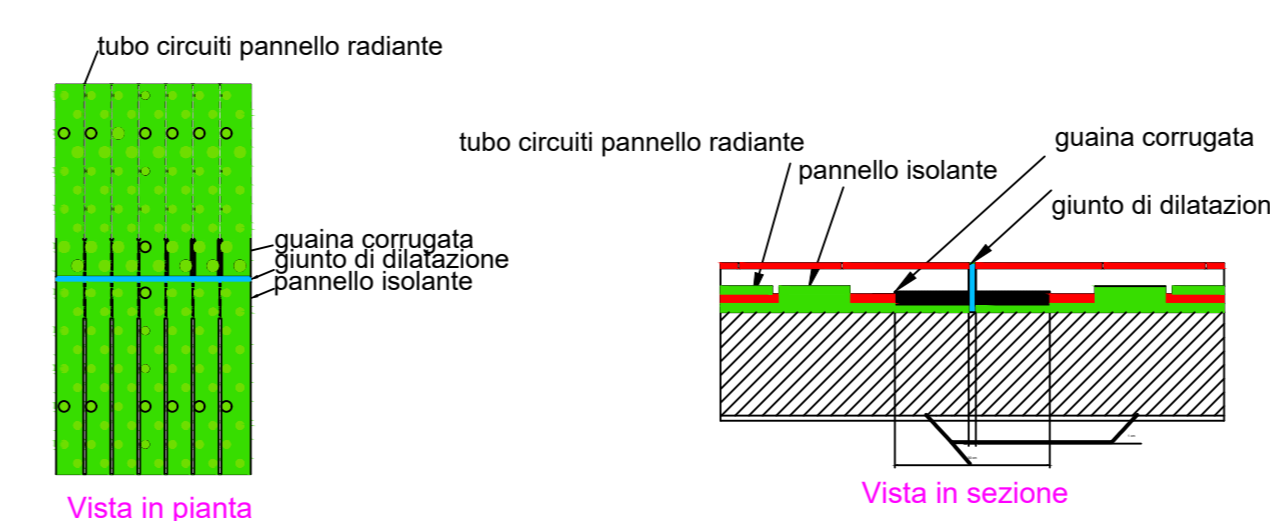
N°	Nome	Tipologia Collettore	Numero Anelli	Portata Totale [l/h]	ΔP Totale [mm c.a.]
1	CR-A101	PREMONTATO - 1"	8	1125	870
2	CR-A102	PREMONTATO - 1"	8	1125	870
3	CR-A103	PREMONTATO - 1"	8	1125	870
4	CR-A104	PREMONTATO - 1"	8	1125	870

Risultati Circuiti

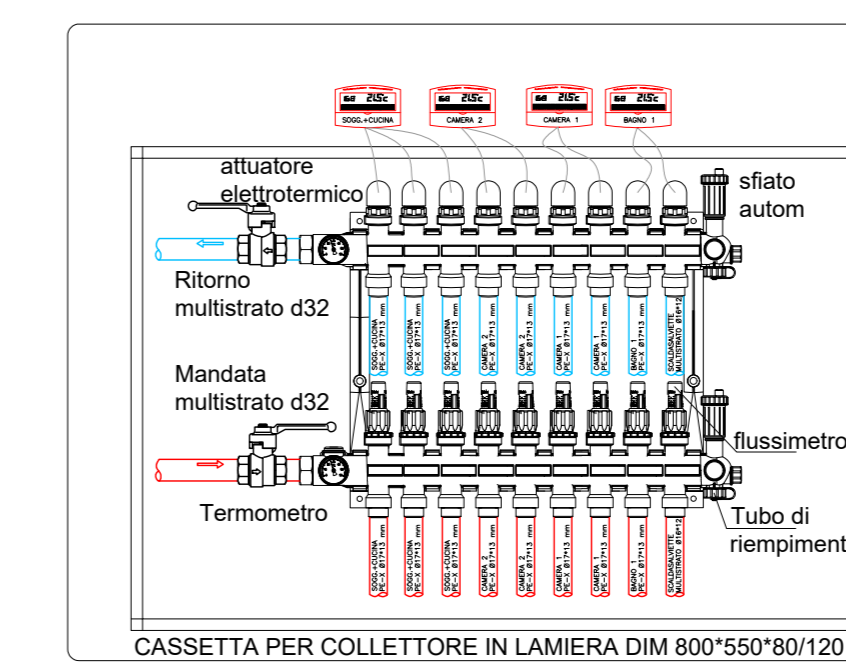
N°	Locale	Plano	Temp. Amb. [°C]	Area Utile [mq]	Carico Termico [W]	Pot. Max. [W]	Pot. Integr. [W]	Passo [m]	Nr. Circ. [nr.]	Lung. [m]	Temp. Sup. [°C]	Portata Circuito [l/h]	ΔP [mm c.a.]
1	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-01	107	29,00	142	884,6	
2	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-01	105	29,00	142	869	
3	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-01	104	29,00	147	861,2	
4	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-01	102	29,00	147	845,6	
5	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-01	102	29,00	153	845,6	
6	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-01	99	29,00	147	822,2	
7	PALESTRA	PT	20	8,4	840	840	10	CR-A1-01	87	29,00	140	728,6	
8	PALESTRA	PT	20	6,1	610	610	10	CR-A1-01	62	29,00	102	533,6	
9	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-02	107	29,00	142	884,6	
10	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-02	105	29,00	142	869	
11	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-02	104	29,00	147	861,2	
12	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-02	102	29,00	147	845,6	
13	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-02	102	29,00	153	845,6	
14	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-02	99	29,00	147	822,2	
15	PALESTRA	PT	20	8,4	840	840	10	CR-A1-02	87	29,00	140	728,6	
16	PALESTRA	PT	20	6,1	610	610	10	CR-A1-02	62	29,00	102	533,6	
17	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-03	107	29,00	142	884,6	
18	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-03	105	29,00	142	869	
19	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-03	104	29,00	147	861,2	
20	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-03	102	29,00	147	845,6	
21	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-03	102	29,00	153	845,6	
22	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-03	99	29,00	147	822,2	
23	PALESTRA	PT	20	8,4	840	840	10	CR-A1-03	87	29,00	140	728,6	
24	PALESTRA	PT	20	6,1	610	610	10	CR-A1-03	62	29,00	102	533,6	
25	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-04	107	29,00	142	884,6	
26	PALESTRA	PT	20	8,5	850	850	10	CR-A1-04	105	29,00	142	869	
27	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-04	104	29,00	147	861,2	
28	PALESTRA	PT	20	8,8	880	880	10	CR-A1-04	102	29,00	147	845,6	
29	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-04	102	29,00	153	845,6	
30	PALESTRA	PT	20	9,2	920	920	10	CR-A1-04	99	29,00	147	822,2	
31	PALESTRA	PT	20	8,4	840	840	10	CR-A1-04	87	29,00	140	728,6	
32	PALESTRA	PT	20	6,1	610	610	10	CR-A1-04	62	29,00	102	533,6	



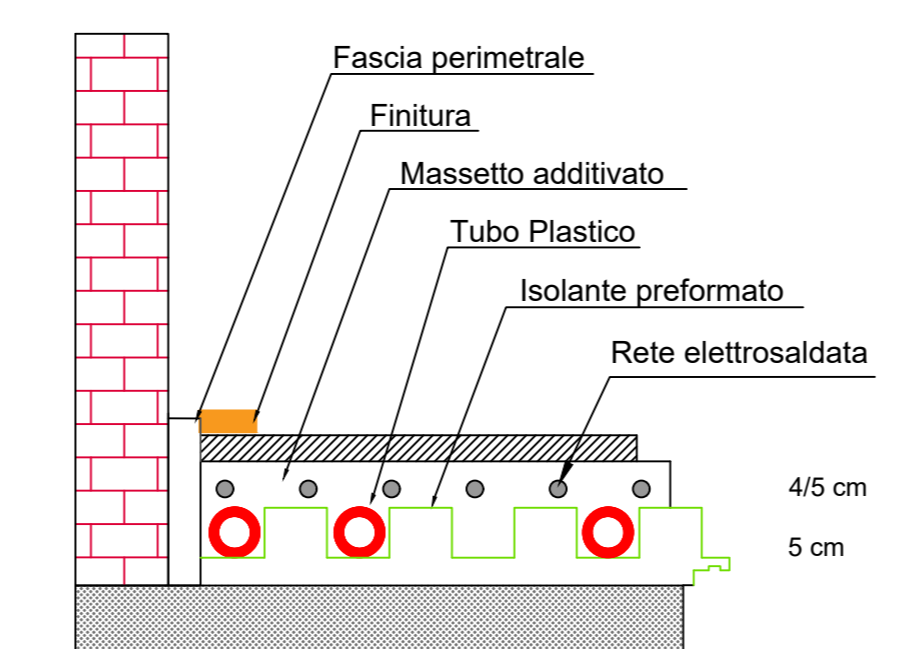
Particolare Giunto di Dilatazione



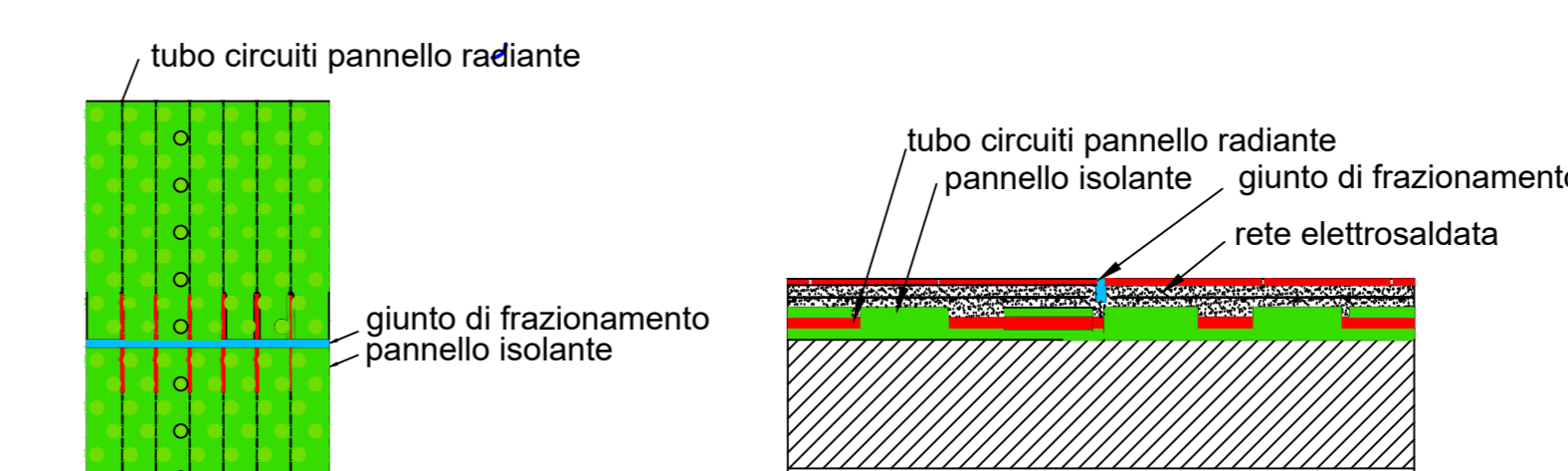
Particolare collettore



Sezione Massetto



Particolare Giunto di Frazionamento

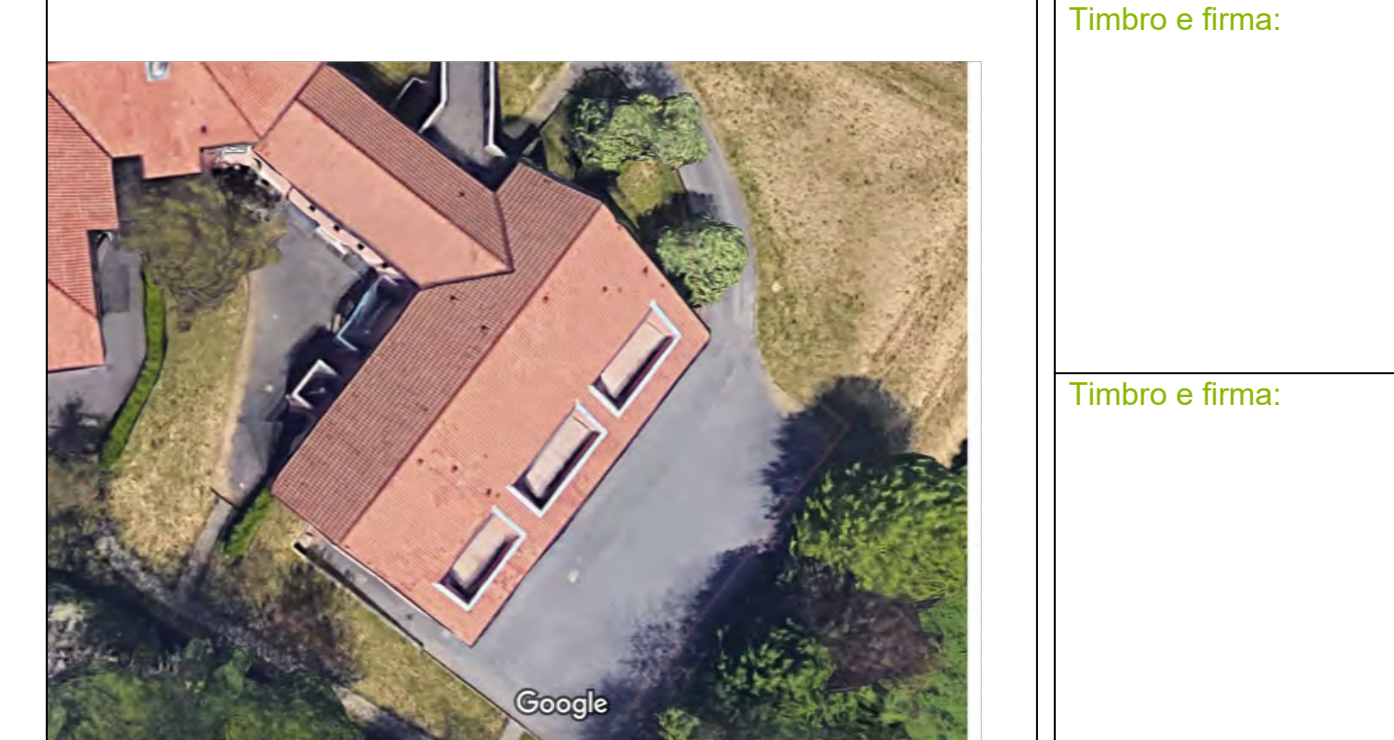


Studio Tecnico Ing. Fontana Roberto

Via Vallerana, 5 - 26100 Cremona (CR)
 Piva: 01191140191
 Email: ing.roberto.fontana@gmail.com

Committente:
 COMUNE DI MISSAGLIA
 Ufficio Lavori Pubblici
 Via Matteotti 6/8

Oggetto:
 23873 - MISSAGLIA (LC)
 ADEGUAMENTO IMPIANTISTICO E MESSA IN SICUREZZA DELLA
 PALESTRA SCOLASTICA ANNESSA ALLA SCUOLA PRIMARIA A MORO
 PNR4-M4-C1-INV.1.3 - CIG 957364776D



Rev.	Descr.	Emesso/Revisione
00		
01	08/08/2023	Prima emissione
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		

Stato	Codice progetto	Base	Categoria	Comuni	Numero	Sezione	File di riferimento
00	2018099	1	MEC	EG	01	00	060513_TAVOLA BASE DISEGNO_riv02.dwg

Data	Da	Da	Prodotto da	Verificato da	Coordinate da	Approvato da
08/08/2023	PROGETTO ESECUTIVO	RF	AM	AM		

Descrizione:
**IMPIANTO MECCANICO -
 IMPIANTO PAVIMENTO RADIANTE**

Rif. tavola:
M4