Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica
aemme

Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
Missione M4-C1-1.1: Asili nido, Scuole dell'infanzia e Centri Polifunzionali

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE
CUP: C44E21000100001

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTO TERMICO

Documento	2146TER0001
Revisione	01
Data Emissione	30/11/2022

COMMITTENTE:	TECNICO INCARICATO:	AEMME S.r.l.:
	Andrea Malta Ordine dei Periti Industriali provinica di Piacenza n° 417 *DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE.* *ART. 24 D.Lgs. 82/05 Comma2*	Responsabile Tecnico Malta Ing. Alberto *DOCUMENTO FIRMATO DIGITALMENTE.* *ART. 24 D.Lgs. 82/05 Comma2*

AEMME s.r.l. via Agazzano, 114 29010 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 e-mail info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale € 10.400 i.v.

INDICE GENERALE DEL PROGETTO

DESCRIZIONE	DOCUMENTO
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO	2146ELE0001
PROGETTO IMPIANTO ADDUZIONE GAS METANO	2146GAS0001
PROGETTO IMPIANTO IDRICO SANITARIO	2146IDR0001
PROGETTO IMPIANTO ALLARME RIVELAZIONE ED ALLARME INCENDIO, GAS ED EVACUAZIONE	2146RIV0001
PROGETTO IMPIANTO TRASMISSIONE DATI	2146TEL0001
PROGETTO IMPIANTO TERMICO [Questo Documento]	2146TER0001
PROGETTO IMPIANTO ILLUMINOTECNICO	2146ILL0001
RELAZIONE TECNICA SULLA VERIFICA DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	2146AMB0001
RELAZIONE TECNICA ex LEGGE 10/91 (REQUISITI MINIMI ENERGETICI)	2146ENE0001

INDICE DOCUMENTI

DESCRIZIONE	DOCUMENTO	REV.	EMESSO
DESCRITTIVI E PRESCRITTIVI			
RELAZIONE TECNICA IMPIANTO TERMICO	2146TER1001	01	30/11/2022
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE	2146TER1002	01	30/11/2022
COMPUTI E CALCOLI			
RELAZIONE DI CALCOLO FABBISOGNO POTENZA ED ENERGIA INVERNALE	2146TER2001	01	30/11/2022
RELAZIONE DI CALCOLO POTENZA ED ENERGIA PRIMARIA IMPIANTO TERMICO	2146TER2002	00	30/11/2022
COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTO TERMICO	2146TER2011	01	30/11/2022
ELENCO PREZZI UNITARI IMPIANTO TERMICO	2146TER2012	01	30/11/2022
ANALISI PREZZI IMPIANTO TERMICO	2146TER2012	01	30/11/2022
SCHEMI GENERALI			
SCHEMA GENERALE IMPIANTO TERMICO	2146TER3001	01	30/11/2022
TAVOLE DI DETTAGLIO			
SCHEMA FUNZIONALE IMPIANTO TERMICO	2146TER4001	01	30/11/2022
TAVOLE PLANIMETRICHE			
SCHEMA PLANIMETRICO IMPIANTO TERMICO	2146TER5001	01	30/11/2022

L'opera è protetta dalle leggi nazionali sul diritto d'autore. È vietata la riproduzione anche parziale non autorizzata. I trasgressori saranno perseguiti a termine di legge.
Il committente è autorizzato alla riproduzione parziale allo scopo di acquisire preventivi o per copie di cantiere. Le medesime dovranno essere distrutte al termine della necessità a cura e responsabilità del committente.

Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Relazione tecnica specialistica
Impianto termico

DOCUMENTO N°: 2146TER1001-01

30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.
DATA	Rev.	Descrizione	ELA.	VER.	APP.

AEMME s.r.l. via Agazzano, 114 29010 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 e-mail info@aemmestudio.it
c.f. e P.IVA 01179860331 capitale sociale € 10.400 i.v.

SOMMARIO

PREMESSA 3

OGGETTO 3

DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO 3

NORMATIVA DI RIFERIMENTO 4

LEGGI E PRESCRIZIONI 5

PRESCRIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE 5

PREMESSA

OGGETTO

Impianto di climatizzazione ambientale invernale dalla centrale termica esistente (non oggetto di intervento) fino ai terminali come definito dal decreto 37/08 art. 1 comma 2 lettera c).

L'allaccio dei dispositivi deve essere realizzato da un tecnico abilitato ai sensi del D.M. 37/08 seguendo le indicazioni fornite dal costruttore dell'apparecchio; in ogni caso l'utente è tenuto ad utilizzare l'impianto rivelazione incendi nei limiti previsti dal progetto stesso.

Si declina pertanto ogni responsabilità per ogni utilizzo improprio. In particolare, si segnala che nelle Zone con particolari rischi, eventualmente individuate, alcune prescrizioni sono applicate anche agli apparecchi utilizzatori sia fissi che mobili il cui controllo non può che essere demandato all'utente il quale dovrà adottare adeguati provvedimenti.

DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'IMPIANTO

DESTINAZIONE D'USO:	Scuola dell'infanzia
TIPO DI INTERVENTO:	Ristrutturazione
DESCRIZIONE IMPIANTO	Il presente intervento consiste nella realizzazione dell'impianto di climatizzazione invernale dell'interno edificio a seguito dell'intervento di riqualificazione degli spazi attualmente inutilizzati. Non è oggetto di intervento il sistema di generazione di energia termica attualmente ubicato nella centrale termica, separata dal corpo di fabbrica dell'edificio oggetto di intervento e costituito da n°2 caldaie a gas metano. A partire dalle caratterisitche termofisiche dell'edificio è stato calcolato il valore della potenza termica necessaria per la climatizzazione invernale di tutti gli ambienti pari a circa 68 kW. Il sistema di distribuzione è composto da due circuiti: - N°1 circuito a bassa temperatura a servizio dei pannelli radianti - N°1 circuito ad alta temperatura a servizio di radiatori e ventilconvettori. Il sistema di emissione a pannelli radianti è installato in tutto edificio monopiano e al secondo piano della palazzina; nei locali bagno è installato anche un termoarredo. Al piano terra della palazzina il sistema di emissione è composto da ventilconvettori nel refettorio e radiatori in tutti gli altri locali. La termoregolazione è realizzata tramite un termostato ambiente che gestisce le valvole con testine elettrotermiche in funzione delle effettive richieste termiche di ogni locale riscaldato. La distribuzione interna è di tipo a collettori con tubazioni dorsali incassate a parete e/o pavimento. Le tubazioni di collegamento dalla centrale termica all'edificio sono realizzate in tubo flessibile precoibentato interrato; le tubazioni all'interno dell'edificio sono realizzate in multistrato PEX/Al/PEX. Tutte le tubazioni acqua calda e ricircolo sono isolate rispettando gli spessori minimi indicati nella tabella 1 dell'Allegato A del D.P.R. 412/93.

Sono predisposte tubazioni di adduzione e scarico condensa per la successiva installazione di deumidificatori (Non oggetto di questo intervento) in alcuni locali per garantire il funzionamento in estate del sistema a pannelli radianti.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

UNI 5364:1976	Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
UNI 10349-1-2-3	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
UNI 6665	Superfici coibentate. Metodi di misurazione
UNI 10351	Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà termoigrometriche – Procedura per la scelta dei valori di progetto
UNI EN 15316	Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo delle richieste di energia e delle efficienze del sistema
UNI EN 12831	Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici
UNI EN ISO 52016-1	Prestazione energetica degli edifici - Fabbisogni energetici per riscaldamento e raffrescamento, temperature interne e carichi termici sensibili e latenti - Procedure di calcolo
UNI/TS 11300	Prestazioni energetiche degli edifici
UNI 8065	Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici
UNI 8199	Acustica in edilizia - Collaudo acustico di impianti a servizio di unità immobiliari - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione all'interno degli ambienti serviti
UNI 8364-1-2-3	Impianti di riscaldamento: Esercizio – Conduzione - Controllo e manutenzione
UNI 9511-1	Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici
UNI 10412-1-2	Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Requisiti di sicurezza. Requisiti specifici per impianti con generatori di calore alimentati da combustibili liquidi, gassosi, solidi polverizzati o con generatori di calore elettrici
UNI EN 15450	Progettazione degli impianti di riscaldamento a pompa di calore
UNI 10200	Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria - Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale, estiva e produzione di acqua calda sanitaria
UNI EN 442-1-2-3	Radiatori e convettori. Specifiche tecniche e requisiti - Metodi di prova e valutazione - Valutazione della conformità
UNI 9182	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo

LEGGI E PRESCRIZIONI

D.M. 37/08	Sicurezza degli impianti
D.Lgs. 81/08	Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
L.10/91 e decreti	Contenimento consumi energetici
Regione E.R.	DAL N. 156/2008 e s.m.i.
D. interministeriale 26 Giugno 2015	Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
D.G.R. n°1548 del 09/11/20 D.G.R. n°1383 del 19/10/20	Modifiche all'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici di cui alle deliberazioni di Giunta regionale n. 967 del 20 luglio 2015 e 1715 del 24 ottobre 2016
DPR 412/93	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia,

PRESCRIZIONI PER L'ESERCIZIO E LA MANUTENZIONE

Le manutenzioni, i controlli e le verifiche dovranno essere realizzati secondo le informazioni contenute nei libretti di uso e manutenzione di ogni singolo componente e/o in accordo alle norme applicabili.

Per l'esecuzione delle manutenzioni, controlli e verifiche si consiglia di redigere un programma in collaborazione con i responsabili di tutti gli impianti tecnologici, il responsabile del servizio di prevenzione e protezione e gli incaricati della manutenzione, controlli e verifiche.

Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica

aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Disciplinare descrittivo e prestazionale dell'impianto di climatizzazione

DOCUMENTO N°: 2146TER1002-01

30/11/2022	01	Esecutivo	Z.C	Z.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	Z.C	Z.A.	M.A.
DATA	Rev.	Descrizione	ELA.	VER.	APP.

AEMME s.r.l. via Agazzano, 114 29010 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 e-mail info@aemmestudio.it
c.f. e P.IVA 01179860331 capitale sociale € 10.400 i.v.

DESCRIZIONE E PRESCRIZIONI COMUNI

I materiali proposti dovranno essere equivalenti alla tipologia di riferimento, quando indicata, e con le caratteristiche prescritte in questo disciplinare e nella documentazione tecnica di progetto.
Le specifiche indicate in questo documento hanno valenza generale; nel caso in cui una caratteristica sia indicata anche nella documentazione grafica di progetto, quest'ultima prevale.
I prodotti proposti in alternativa al tipo indicato dovranno essere sottoposti alla approvazione della D.L. prima della fornitura.
Gli imballi dei materiali portati in cantiere dovranno essere realizzati con almeno il 30% di prodotto riciclato.
Eventuali imballi plastici dovranno poter essere raccolti in modo differenziato per almeno il 90%.
Tutti i componenti, parti o materiali usati non devono contenere le seguenti sostanze pericolose, intenzionalmente aggiunte:

1) additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso.
2) sostanze identificate come «estremamente preoccupanti» (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso;
3) sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo:
   a) come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362);
   b) per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331);
   c) come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2 (H400, H410, H411);
   d) come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).

SISTEMA RADIANTE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: GIACOMINI

Tipologia: KLIMA NEW BUILDING R979TG

SPECIFICHE TECNICHE

Tubo: PEX-b

Diametro interno: ≥ 15 mm

Passo di posa: 0,1 m se non diversamente specificato nel progetto

Potenza resa: 100 W/m² se non diversamente specificato nel progetto

Perdita di carico al collettore: ≤ 15 kPa

Pannello isolante altezza: 50 mm lastra 39mm + funghetto 11mm

Barriera al vapore composta da foglio in polietilene sotto al pannello

ALTRE PRESCRIZIONI

Il pannello isolante dovrà essere conforme ai requisiti CAM e corredato da dichiarazione del costruttore di rispondenza ai pertinenti requisiti puntualmente indicati nella dichiarazione stessa.

L'appaltatore dovrà fornire lo schema di posa con la suddivisione dei circuiti ed il calcolo della perdita di carico di ciascun circuito.

RADIATORI

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: IRSAP

Tipologia: SERIE TESI

SPECIFICHE TECNICHE

Potenza: come da relazione tecnica e/o elaborati grafici

Δt acqua/aria: 25°C

Colore: bianco

Dimensioni: come da relazione tecnica e/o elaborati grafici

COLLETTORI

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: GIACOMINI

Tipologia: R553FK

SPECIFICHE TECNICHE

Pmax: 6 bar

Diametro : 1”

Derivazioni: ¾”, quantità come da elaborati grafici

Temperatura: 5 – 60 °C

Accessori:

- flussimetri per ogni circuito
- valvole di regolazione sulla mandata
- valvole di intercettazione sul ritorno
- valvole di intercettazione collettore
- valvoline sfogo aria, di spurgo
- rubinetti di scarico
- cassetta da incasso regolabile
- kit bypass differenziale 25 kPa

COMANDO ELETTROTERMICO

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: GIACOMINI

Tipologia: R473

SPECIFICHE TECNICHE

Alimentazione: 230 V 50/60 Hz

Potenza assorbita: ≤ 3 W

Grado di protezione: IP54

Contatto ausiliario: 0,8 A (230V)

COMANDO TERMOSTATICO

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: CALEFFI

Tipologia: 200

SPECIFICHE TECNICHE

Scala: da 7°C a 28°C

VALVOLA TERMOSTATIZZABILE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: CALEFFI

Tipologia: 338

SPECIFICHE TECNICHE

Pmax: 10 bar

Campo di temperatura: 5 -100 °C

DETENTORE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: CALEFFI

Tipologia: 342

SPECIFICHE TECNICHE

Pmax: 10 bar

Campo di temperatura: 5°C ÷ 100 °C

TUBAZIONI INTERRATE PREISOLATE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: WATTS

Tipologia: MICROFLEX UNO

SPECIFICHE TECNICHE

Tubo interno.

Materiale: PEX-A

Pmax: 6 bar

Campo di temperatura: -10°C ÷ 95 °C EN ISO 15875

Dimensioni: come da elaborati di progetto

Isolante.

Materiale: schiuma di polietilene reticolato microcellulare 3

Densità: 30 kg/m³

Conduttività termica: 0,0372 W/m*k ASTM C-177

Assorbimento acqua: ≤ 3% dopo 28 giorni

Contenuto di alogeni: esente CFC

Guaina esterna: PE-HD

TUBAZIONI INCASSATE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: VALSIR

Tipologia: PEXAL

SPECIFICHE TECNICHE

Materiale.

- Strato interno di polietilene reticolato PE-Xb
- Strato adesivo interno
- Strato intermedio di alluminio
- Strato adesivo esterno
- Strato esterno di polietilene reticolato PE-Xb

Colore: bianco RAL 9003

Dimensioni: come da elaborati di progetto

Connessioni: raccordi a pressare

Pmax: 10 bar

Campo di temperatura: -60°C ÷ 95 °C EN ISO 21003-1

Classe di reazione al fuoco: C-s2,d0 EN 13501-1

Contenuto di alogeni: Halogen-free

Conduttività termica: 0,42 ÷0,52 W/m*k

ALTRE PRESCRIZIONI

La tubazione e gli accessori di connessione devono essere prodotti con materiali completamente riciclabili che a fine vita possono essere avviati a recupero.

Devono essere fornite le dichiarazioni EPD che attestano il basso impatto ambientale.

ISOLANTE TUBAZIONI INCASSATE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: non precisato

Tipologia: non precisato

SPECIFICHE TECNICHE

Materiale: polietilene da materiali riciclati e fonti rinnovabili

Dimensioni: come da elaborati di progetto

Campo di temperatura: 0°C ÷ 100 °C

Classe di reazione al fuoco: E

Contenuto di alogeni: Halogen-free

Conducibilità termica: 0,40 W/m*k @ 40°C

ALTRE PRESCRIZIONI

Dovrà essere fornita la dichiarazione del costruttore sul quantitativo di materiale riciclato utilizzato per la produzione.

Il prodotto deve essere interamente riciclabile.

Devono essere fornite le dichiarazioni EPD che attestano il basso impatto ambientale.

TERMOSTATO ELETTRONICO

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: non precisato

Tipologia: non precisato

SPECIFICHE TECNICHE

Alimentazione: 230 V 50 Hz

Contatto: 6 A 230 V

Programmabile: 2 temperature + antigelo giornaliero e settimanale + connessione ModBus RTU

Bus: modbus 485 o konnex

ALTRE PRESCRIZIONI

Il termostato deve permettere la modifica locale temporanea; al successivo passo programmato ritorna in funzionamento automatico. Si deve poter escludere la possibilità di modifica locale. Tutte le funzioni di programmazione devono essere gestibili da remoto su bus.

VALVOLE INTERCETTAZIONE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: non precisato

Tipologia: valvola a sfera

SPECIFICHE TECNICHE

Materiale: lega di ottone CW617N

Guarnizione di tenuta: PTFE

Trattamento esterno: nichelatura

Finitura interna: non nichelata

Limiti di temperatura: -20 ÷ 130 °C

Pmax: 40 bar

VENTILCONVETTORE DEGENZE

PRODOTTO DI RIFERIMENTO

Marca: CARISMA

Tipologia: CRC a parete con ventilatore a velocità variabile e scheda di potenza e segnale MB con connessione ModBus RTU

SPECIFICHE TECNICHE

Potenza: come da relazione tecnica e/o elaborati grafici calcolata con temperatura acqua 50/45°C e temperatura aria 20°C

Colore: bianco

Dimensioni: 985x630x225 (LxHxP) mm

Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Relazione di calcolo
Fabbisogni termici di potenza ed energia invernale

DOCUMENTO N°: 2146TER2001-01

30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.
DATA	Rev.	Descrizione	ELA.	VER.	APP.

AEMME s.r.l. via Agazzano, 114 29010 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 e-mail info@aemmestudio.it
c.f. e P.IVA 01179860331 capitale sociale € 10.400 i.v.

SOMMARIO

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE SECONDO UNI EN 12831 3

DISPERSIONI DEI LOCALI 4

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE 6

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE 7

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE 8

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA 9

SECONDO UNI EN ISO 13790 E UNI TS 11300- 9

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA 10

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	***Gragnano Trebbiense***	
Provincia	***Piacenza***	
Altitudine s.l.m.	***83***	m
Gradi giorno	***2563***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	***853,25***	m^2
Superficie esterna lorda	***2346,98***	m^2
Volume netto	***4142,51***	m^3
Volume lordo	***5449,75***	m^3
Rapporto S/V	***0,43***	m^{-1}

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***	
Coefficiente di sicurezza adottato	***1,00***	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: ***1,20***

Nord-Ovest: ***1,15***

Nord-Est: ***1,20***

Ovest: ***1,10***

Est: ***1,15***

Sud-Ovest: ***1,05***

Sud-Est: ***1,10***

Sud: ***1,00***

DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo ***Vicini presenti***

Coefficiente di sicurezza adottato ***1,00*** -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θi [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	AULA C	20,0	0,65	4689	802	0	5491	5491
2	BAGNO AULA C	20,0	8,00	745	1596	0	2341	2341
3	DEPOSITO SALONE GIOCHI	20,0	0,65	117	51	0	169	169
4	AULA B	20,0	0,65	3563	856	0	4419	4419
5	BAGNO AULA B	20,0	8,00	711	1626	0	2338	2338
6	SALONE GIOCHI E INGRESSO	20,0	0,61	7578	2939	0	10517	10517
7	RIPOSTIGLIO	20,0	0,65	377	40	0	417	417
8	PSICOMOTRICITA'	20,0	0,52	1043	380	0	1423	1423
9	DISIMPEGNO BAGNO AULA A	20,0	0,65	356	65	0	422	422
10	AULA A	20,0	0,65	3015	830	0	3845	3845
11	DEPOSITO UFFICIO	20,0	0,65	125	55	0	180	180
12	UFFICIO	20,0	0,65	503	143	0	646	646
13	SPOGLIATOIO	20,0	0,65	761	166	0	927	927
14	DISIMPEGNO WC DISABILI	20,0	0,65	211	35	0	246	246
15	BAGNO DISABILI	20,0	8,00	881	943	0	1825	1825
16	DEPOSITO TECNICO	20,0	0,65	303	141	0	444	444
17	BIBLIOTECA	20,0	1,99	1655	751	0	2406	2406
18	BAGNO AULA A	20,0	8,00	731	811	0	1543	1543
19	DISIMPEGNO SCALA	20,0	0,48	957	441	0	1398	1398
20	WC MENSA BIMBI	20,0	8,00	126	1039	0	1165	1165
21	REFETTORIO	20,0	0,48	1732	848	0	2580	2580
22	CUCINA	20,0	2,56	1034	3347	0	4380	4380
23	DISIMPEGNO SCALA	20,0	0,48	419	291	0	710	710
24	BAGNO SERVIZIO	20,0	8,00	239	1501	0	1740	1740
25	DEPOSITO BAGNO SERVIZIO	20,0	0,72	97	79	0	176	176
26	INGRESSO	20,0	0,48	241	75	0	316	316
27	DISPENSA	20,0	0,48	576	219	0	794	794
28	CAPPELLINA	20,0	1,67	523	627	0	1150	1150
29	INGRESSO 1	20,0	0,48	357	128	0	485	485
30	DISIMPEGNO SCALA P1	20,0	0,54	726	441	0	1167	1167
31	LAVANDERIA	20,0	0,53	72	62	0	133	133
32	AULA 4	20,0	0,47	1113	848	0	1961	1961
33	SALA GIOCHI	20,0	0,42	532	620	0	1153	1153
34	BAGNO SEZIONE	20,0	8,00	168	1851	0	2019	2019
35	DEPOSITO	20,0	0,42	49	47	0	96	96

36	WC	20,0	8,00	145	1440	0	1584	1584
37	CORRIDOIO	20,0	0,42	231	290	0	520	520
38	SALA	20,0	0,42	407	178	0	585	585
39	DISIMPEGNO	20,0	0,42	201	112	0	313	313
40	SALA 1	20,0	0,42	433	234	0	668	668
43	SALONE GIOCHI H=270	20,0	0,69	1193	166	0	1359	1359
44	PSICOMOTRICITA' H=270	20,0	0,52	1709	159	0	1868	1868
			Totale:	**40648**	**27273**	**0**	**67921**	**67921**
			Totale Edifico:	**40648**	**27273**	**0**	**67921**	**67921**

Legenda simboli

θi	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***		
Coefficiente di sicurezza adottato		***1,00***	-

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m³]	V_{netto} [m³]	S_u [m²]	S_{lorda} [m²]	S [m²]	S/V [-]
1	*Zona climatizzata*	*4254,34*	*2996,05*	*861,27*	*1030,13*	*2650,22*	*0,62*
	Totale:	***4254,34***	***2996,05***	***861,27***	***1030,13***	***2650,22***	***0,62***

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	*Zona climatizzata*	*40648*	*27273*	*0*	*67921*	*67921*
	Totale:	***40648***	***27273***	***0***	***67921***	***67921***

Legenda simboli

V	Volume lordo
V_{netto}	Volume netto
S_u	Superficie in pianta netta
S_{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	***Gragnano Trebbiense***	
Provincia	***Piacenza***	
Altitudine s.l.m.	***83***	m
Gradi giorno	***2563***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,4*	*2,5*	*3,6*	*5,1*	*8,0*	*10,3*	*9,5*	*6,8*	*4,4*	*2,8*	*1,7*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,5*	*3,3*	*5,5*	*7,7*	*11,2*	*13,4*	*12,9*	*9,8*	*7,1*	*3,7*	*1,9*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,0*	*6,9*	*9,2*	*10,7*	*14,0*	*15,7*	*15,6*	*12,8*	*11,0*	*6,2*	*4,1*	*3,5*
Sud-Est	MJ/m²	*5,2*	*10,6*	*11,6*	*11,3*	*13,0*	*13,7*	*13,8*	*12,7*	*12,7*	*8,4*	*6,9*	*6,6*
Sud	MJ/m²	*6,6*	*12,7*	*12,2*	*10,2*	*10,5*	*10,7*	*10,9*	*10,9*	*12,4*	*9,6*	*8,6*	*8,5*
Sud-Ovest	MJ/m²	*5,2*	*10,6*	*11,6*	*11,3*	*13,0*	*13,7*	*13,8*	*12,7*	*12,7*	*8,4*	*6,9*	*6,6*
Ovest	MJ/m²	*3,0*	*6,9*	*9,2*	*10,7*	*14,0*	*15,7*	*15,6*	*12,8*	*11,0*	*6,2*	*4,1*	*3,5*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,5*	*3,3*	*5,5*	*7,7*	*11,2*	*13,4*	*12,9*	*9,8*	*7,1*	*3,7*	*1,9*	*1,5*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,0*	*3,3*	*4,8*	*6,3*	*7,8*	*9,2*	*8,6*	*7,7*	*5,6*	*4,0*	*2,3*	*2,0*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*1,8*	*5,4*	*7,7*	*9,3*	*13,4*	*15,2*	*15,3*	*11,4*	*9,7*	*4,4*	*2,8*	*2,2*

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	*3,3*	*3,6*	*9,2*	*11,8*	-	-	-	-	-	*12,5*	*7,5*	*1,5*
N° giorni	-	*31*	*28*	*31*	*15*	-	-	-	-	-	*17*	*30*	*31*

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Convenzionale***	dal	***15 ottobre***	al	***15 aprile***
Durata della stagione	***183***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***861,27***	m^2
Superficie esterna lorda	***2650,22***	m^2
Volume netto	***2996,05***	m^3
Volume lordo	***4254,34***	m^3
Rapporto S/V	***0,62***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	***E.7***	-	Superficie esterna	***2650,22***	m^2
Superficie utile	***861,27***	m^2	Volume lordo	***4254,34***	m^3
Volume netto	***2996,05***	m^3	Rapporto S/V	***0,62***	m^{-1}
Temperatura interna	***20,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***4,00***	W/m^2	Superficie totale	***2893,86***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ $[kWh]_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	*3843*	*623*	*957*	*5422*	*1630*	*1406*	*3036*	*22,3*	*0,880*	*2750*
Novembre	*12590*	*971*	*2831*	*16392*	*2129*	*2480*	*4610*	*22,3*	*0,969*	*11925*
Dicembre	*19804*	*1134*	*4329*	*25267*	*2021*	*2563*	*4585*	*22,3*	*0,988*	*20737*
Gennaio	*17941*	*1082*	*3908*	*22930*	*1679*	*2563*	*4242*	*22,3*	*0,988*	*18740*
Febbraio	*15187*	*1280*	*3466*	*19933*	*3092*	*2315*	*5407*	*22,3*	*0,971*	*14680*
Marzo	*10220*	*1486*	*2527*	*14233*	*4081*	*2563*	*6644*	*22,3*	*0,914*	*8161*
Aprile	*3427*	*662*	*925*	*5014*	*2152*	*1240*	*3392*	*22,3*	*0,836*	*2179*
Totali	***83011***	***7238***	***18942***	***109191***	***16785***	***15131***	***31916***			***79171***

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr}$ + $Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{H,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-

Dati climatici della località:

Località	***Gragnano Trebbiense***	
Provincia	***Piacenza***	
Altitudine s.l.m.	***83***	m
Gradi giorno	***2563***	
Zona climatica	***E***	
Temperatura esterna di progetto	***-5,1***	°C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	*1,4*	*2,5*	*3,6*	*5,1*	*8,0*	*10,3*	*9,5*	*6,8*	*4,4*	*2,8*	*1,7*	*1,4*
Nord-Est	MJ/m²	*1,5*	*3,3*	*5,5*	*7,7*	*11,2*	*13,4*	*12,9*	*9,8*	*7,1*	*3,7*	*1,9*	*1,5*
Est	MJ/m²	*3,0*	*6,9*	*9,2*	*10,7*	*14,0*	*15,7*	*15,6*	*12,8*	*11,0*	*6,2*	*4,1*	*3,5*
Sud-Est	MJ/m²	*5,2*	*10,6*	*11,6*	*11,3*	*13,0*	*13,7*	*13,8*	*12,7*	*12,7*	*8,4*	*6,9*	*6,6*
Sud	MJ/m²	*6,6*	*12,7*	*12,2*	*10,2*	*10,5*	*10,7*	*10,9*	*10,9*	*12,4*	*9,6*	*8,6*	*8,5*
Sud-Ovest	MJ/m²	*5,2*	*10,6*	*11,6*	*11,3*	*13,0*	*13,7*	*13,8*	*12,7*	*12,7*	*8,4*	*6,9*	*6,6*
Ovest	MJ/m²	*3,0*	*6,9*	*9,2*	*10,7*	*14,0*	*15,7*	*15,6*	*12,8*	*11,0*	*6,2*	*4,1*	*3,5*
Nord-Ovest	MJ/m²	*1,5*	*3,3*	*5,5*	*7,7*	*11,2*	*13,4*	*12,9*	*9,8*	*7,1*	*3,7*	*1,9*	*1,5*
Orizz. Diffusa	MJ/m²	*2,0*	*3,3*	*4,8*	*6,3*	*7,8*	*9,2*	*8,6*	*7,7*	*5,6*	*4,0*	*2,3*	*2,0*
Orizz. Diretta	MJ/m²	*1,8*	*5,4*	*7,7*	*9,3*	*13,4*	*15,2*	*15,3*	*11,4*	*9,7*	*4,4*	*2,8*	*2,2*

Zona 1 : Zona climatizzata

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	*10,9*	*12,6*	*18,4*	*22,5*	*23,6*	*22,0*	*19,7*	*15,6*	-	-
N° giorni	-	-	-	*2*	*30*	*31*	*30*	*31*	*31*	*30*	*15*	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	***Vicini presenti***				
Stagione di calcolo	***Reale***	dal	***30 marzo***	al	***15 ottobre***
Durata della stagione	***200***	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	***861,27***	m^2
Superficie esterna lorda	***2650,22***	m^2
Volume netto	***2996,05***	m^3
Volume lordo	***4254,34***	m^3
Rapporto S/V	***0,62***	m^{-1}

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona climatizzata

Categoria DPR 412/93	***E.7***	-	Superficie esterna	***2650,22***	m^2
Superficie utile	***861,27***	m^2	Volume lordo	***4254,34***	m^3
Volume netto	***2996,05***	m^3	Rapporto S/V	***0,62***	m^{-1}
Temperatura interna	***26,0***	°C	Capacità termica specifica	***165***	kJ/m^2K
Apporti interni	***4,00***	W/m^2	Superficie totale	***2893,86***	m^2

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh]$_t$	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	τ [h]	$\eta_{u,C}$ [-]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	*970*	*107*	*228*	*1304*	*242*	*165*	*408*	*22,3*	*0,312*	*0*
Aprile	*12518*	*1400*	*3034*	*16952*	*4006*	*2480*	*6486*	*22,3*	*0,382*	*2*
Maggio	*5876*	*1706*	*1778*	*9360*	*5323*	*2563*	*7886*	*22,3*	*0,797*	*425*
Giugno	*923*	*1659*	*793*	*3375*	*5834*	*2480*	*8314*	*22,3*	*0,999*	*4941*
Luglio	*-225*	*1735*	*562*	*2071*	*5871*	*2563*	*8434*	*22,3*	*1,000*	*6363*
Agosto	*2037*	*1680*	*936*	*4653*	*4882*	*2563*	*7445*	*22,3*	*0,990*	*2839*
Settembre	*4749*	*1377*	*1427*	*7553*	*4139*	*2480*	*6619*	*22,3*	*0,819*	*431*
Ottobre	*5006*	*700*	*1182*	*6889*	*1314*	*1240*	*2555*	*22,3*	*0,371*	*1*
Totali	***31854***	***10364***	***9939***	***52158***	***31611***	***16536***	***48147***			***15002***

Legenda simboli

$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attravesto le strutture opache ($Q_{sol,k,C}$)
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C,tr}$ + $Q_{C,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = Q_{sol} + Q_{int}
$Q_{C,nd}$	Energia utile
τ	Costante di tempo
$\eta_{u,C}$	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Relazione di calcolo
Potenza ed energia primaria

DOCUMENTO N°: 2146TER2002-00

30/11/2022	00	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
DATA	Rev.	Descrizione	ELA.	VER.	APP.

AEMME s.r.l. via Agazzano, 114 29010 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 e-mail info@aemmestudio.it
c.f. e P.IVA 01179860331 capitale sociale € 10.400 i.v.

SOMMARIO

SERVIZIO RISCALDAMENTO (IMPIANTO IDRONICO) 3

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE 7

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI 8

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA 12

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE 14

RISULTATO DI CALCOLO MENSILI 16

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI 20

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	***98,0***	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	***97,2***	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	***96,1***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	***84,9***	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	***84,7***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	***77,7***	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	***77,3***	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Caldaia tradizionale - Analitico	***90,4***	***84,9***	***84,7***

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Pannelli radianti

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Pannelli annegati a pavimento***	
Fattore correttivo f_{emb}	***1,00***	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***57000***	W
Fabbisogni elettrici	***0***	W
Rendimento di emissione	***98,0***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	***Per singolo ambiente + climatica***	
Caratteristiche	***P banda proporzionale 1 °C***	
Rendimento di regolazione	***97,0***	%

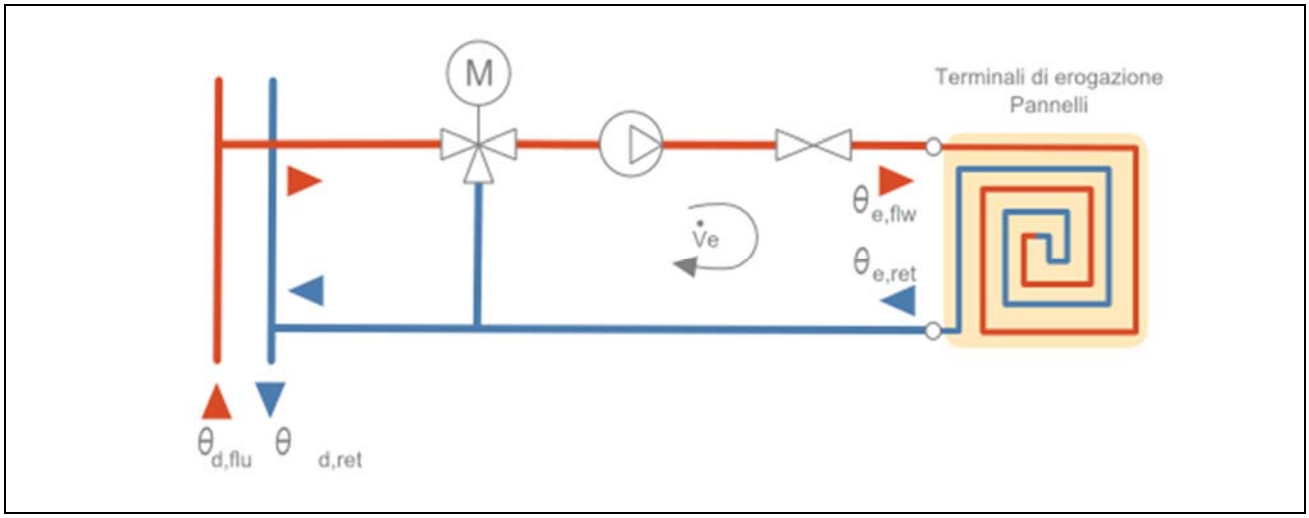
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***
Tipo di impianto	***Autonomo, edificio condominiale***
Posizione impianto	***Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori***
Posizione tubazioni	***-***
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***
Numero di piani	***-***

Fattore di correzione	***0,62***	
Rendimento di distribuzione utenza	***96,3***	%
Fabbisogni elettrici	***253***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***Termostato modulante, valvola a 2 vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***5,0***	%
ΔT nominale lato aria	***22,5***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,10***	-
ΔT di progetto lato acqua	***5,0***	°C
Portata nominale	***10301,21***	kg/h
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata variabile***	
Temperatura di mandata massima	***45,0***	°C
ΔT mandata/ritorno	***5,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**$\theta_{e,avg}$ [°C]**	**$\theta_{e,flw}$ [°C]**	**$\theta_{e,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*22,7*	*25,2*	*20,2*
novembre	*30*	*26,1*	*28,6*	*23,6*
dicembre	*31*	*29,9*	*32,4*	*27,4*
gennaio	*31*	*29,0*	*31,5*	*26,5*
febbraio	*28*	*27,9*	*30,4*	*25,4*
marzo	*31*	*24,2*	*26,7*	*21,7*
aprile	*15*	*22,4*	*24,9*	*20,0*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Circuito Riscaldamento radiatori

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	***Radiatori su parete esterna isolata***	
Temperatura di mandata di progetto	***55,0***	°C
Potenza nominale dei corpi scaldanti	***14000***	W
Fabbisogni elettrici	***40***	W
Rendimento di emissione	***97,0***	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

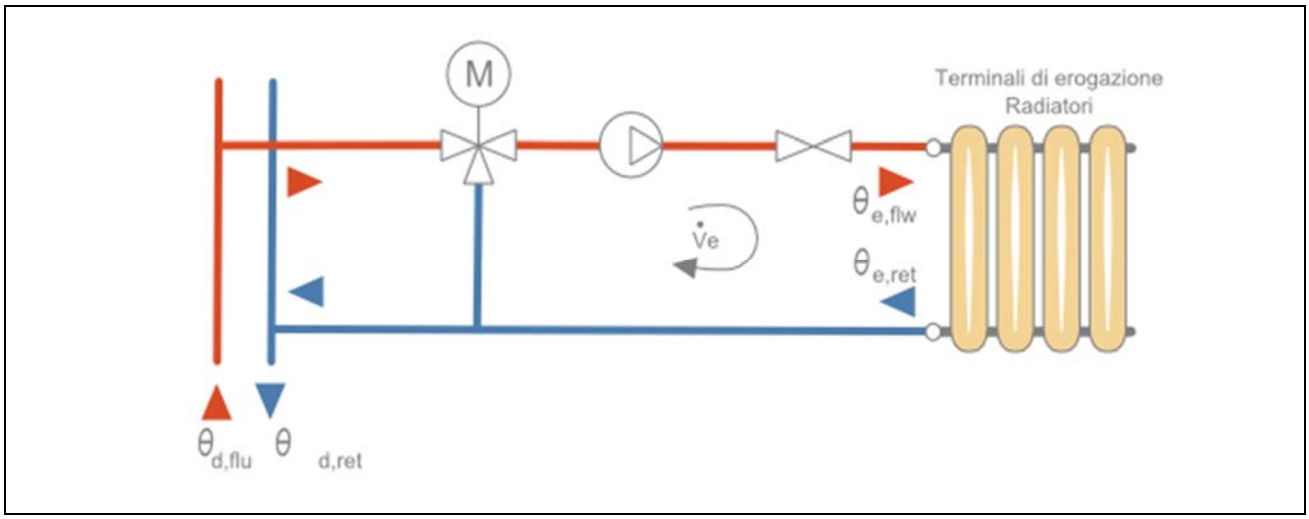
Tipo	***Per singolo ambiente + climatica***	
Caratteristiche	***P banda proporzionale 1 °C***	
Rendimento di regolazione	***98,0***	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	***Semplificato***	
Tipo di impianto	***Autonomo, edificio condominiale***	
Posizione impianto	***Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori***	
Posizione tubazioni	***-***	
Isolamento tubazioni	***Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93***	
Numero di piani	***-***	
Fattore di correzione	***0,77***	
Rendimento di distribuzione utenza	***95,4***	%
Fabbisogni elettrici	***103***	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito ***Termostato modulante, valvola a 2 vie***



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	***10,0***	%
ΔT nominale lato aria	***32,5***	°C
Esponente n del corpo scaldante	***1,30***	-
ΔT di progetto lato acqua	***5,0***	°C

Portata nominale	***2650,60***	kg/h
Criterio di calcolo	***Temperatura di mandata variabile***	
Temperatura di mandata massima	***55,0***	°C
ΔT mandata/ritorno	***5,0***	°C
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	***5,0***	°C

		EMETTITORI		
Mese	**giorni**	**$\theta_{e,avg}$ [°C]**	**$\theta_{e,flw}$ [°C]**	**$\theta_{e,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*24,6*	*27,1*	*22,1*
novembre	*30*	*29,2*	*31,7*	*26,7*
dicembre	*31*	*33,8*	*36,3*	*31,3*
gennaio	*31*	*32,7*	*35,2*	*30,2*
febbraio	*28*	*31,4*	*33,9*	*28,9*
marzo	*31*	*26,7*	*29,2*	*24,2*
aprile	*15*	*24,2*	*26,7*	*21,7*

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{d,avg}$ [°C]**	**$\theta_{d,flw}$ [°C]**	**$\theta_{d,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*26,3*	*32,1*	*20,6*
novembre	*30*	*30,5*	*36,7*	*24,3*
dicembre	*31*	*34,7*	*41,3*	*28,2*
gennaio	*31*	*33,8*	*40,2*	*27,3*
febbraio	*28*	*32,5*	*38,9*	*26,2*
marzo	*31*	*28,2*	*34,2*	*22,2*
aprile	*15*	*26,0*	*31,7*	*20,3*

Legenda simboli

$\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
$\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
$\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	***Riscaldamento***		
Tipo di generatore	***Caldaia tradizionale***		
Metodo di calcolo	***Analitico***		
Marca/Serie/Modello	***FERROLI / PEGASUS F2 / F2 85***		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	***93,50***	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	***7,70***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	***0,61***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	***1,30***	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	***91,00***	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	***90,30***	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	***397***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	***0,80***	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	***287***	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	***0,80***	-

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	***Centrale termica***		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	***0,70***	-

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8,3	***8,6***	***14,2***	***17,6***	***23,4***	***27,5***	***28,6***	***27,0***	***24,7***	***19,3***	***12,5***	***6,5***

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito ***Circuito diretto con pompa anticondensa***

Temperatura di ritorno tollerata ***50,0*** °C

		GENERAZIONE		
Mese	**giorni**	**$\theta_{gn,avg}$ [°C]**	**$\theta_{gn,flw}$ [°C]**	**$\theta_{gn,ret}$ [°C]**
ottobre	*17*	*52,5*	*55,0*	*50,0*
novembre	*30*	*52,5*	*55,0*	*50,0*
dicembre	*31*	*52,5*	*55,0*	*50,0*
gennaio	*31*	*52,5*	*55,0*	*50,0*
febbraio	*28*	*52,5*	*55,0*	*50,0*

marzo	31	52,5	55,0	50,0
aprile	15	52,5	55,0	50,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	**Metano**		
Potere calorifico inferiore	H_i	**9,940**	kWh/Nm³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	**0,000**	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	**1,050**	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	**1,050**	-
Fattore di emissione di CO_2		**0,2100**	kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	**gg**	$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	18740	18740	18685	18685	18685	18685	20402	22380
febbraio	28	14680	14680	14631	14631	14631	14631	15976	17600
marzo	31	8161	8161	8109	8109	8109	8109	8854	9994
aprile	15	2179	2179	2155	2155	2155	2155	2353	2755
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2750	2750	2723	2723	2723	2723	2973	3431
novembre	30	11925	11925	11874	11874	11874	11874	12965	14375
dicembre	31	20737	20737	20681	20681	20681	20681	22582	24732
TOTALI	**183**	**79171**	**79171**	**78858**	**78858**	**78858**	**78858**	**86106**	**95268**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$ Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$ Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$ Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$ Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$ Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$ Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	9	58	0	164
febbraio	28	7	46	0	129
marzo	31	4	25	0	73
aprile	15	1	7	0	20
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	8	0	25
novembre	30	6	37	0	105
dicembre	31	10	64	0	181
TOTALI	**183**	**39**	**245**	**0**	**697**

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,2	96,1	100,0	100,0	85,7	85,4	78,2	77,9
febbraio	28	97,2	96,1	100,0	100,0	85,3	85,0	77,9	77,6
marzo	31	97,2	96,1	100,0	100,0	83,2	83,0	76,3	76,0
aprile	15	97,2	96,1	100,0	100,0	80,3	80,0	74,0	73,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,2	96,1	100,0	100,0	81,4	81,1	74,9	74,6
novembre	30	97,2	96,1	100,0	100,0	84,7	84,5	77,5	77,2
dicembre	31	97,2	96,1	100,0	100,0	85,8	85,5	78,3	78,0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: ***1 - Caldaia tradizionale***

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	20402	22380	91,2	85,7	85,4	2252
febbraio	28	15976	17600	90,8	85,3	85,0	1771
marzo	31	8854	9994	88,6	83,2	83,0	1005
aprile	15	2353	2755	85,4	80,3	80,0	277
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2973	3431	86,6	81,4	81,1	345
novembre	30	12965	14375	90,2	84,7	84,5	1446
dicembre	31	22582	24732	91,3	85,8	85,5	2488

Mese	gg	FC_{nom} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,322	6,17	0,48	0,72
febbraio	28	0,280	6,09	0,47	0,70
marzo	31	0,144	5,69	0,38	0,57
aprile	15	0,082	5,38	0,33	0,49
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,090	5,43	0,32	0,47
novembre	30	0,214	5,92	0,42	0,62
dicembre	31	0,356	6,23	0,51	0,75

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	22380	231	23950	24059
febbraio	28	17600	182	18835	18920
marzo	31	9994	102	10694	10742
aprile	15	2755	28	2947	2960
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	3431	35	3671	3687
novembre	30	14375	148	15382	15452
dicembre	31	24732	256	26467	26587
TOTALI	**183**	**95268**	**982**	**101946**	**102407**

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato	***24***	ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	***Acqua calda sanitaria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***
Metodo di calcolo	***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello	***FERROLI EGEA 260 LT-S***
Tipo di pompa di calore	***Elettrica***

Sorgente fredda	***Aria interna***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***0,0***	°C
	massima	***40,0***	°C
Temperatura della sorgente fredda		***-0,1***	°C
Sorgente calda	***Acqua calda sanitaria***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***5,0***	°C
	massima	***60,0***	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		***10,0***	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	***4,2***	
Potenza utile	P_u	***1,82***	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	***0,43***	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	***7***	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	***35***	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	*0,00*	*0,53*	*0,71*	*0,81*	*0,87*	*0,91*	*0,94*	*0,96*	*0,98*	*0,99*	*1,00*

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione		***91,0***	%
Tipo combustibile	***Metano***		
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione	f_p	***1,050***	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	***0***	W

Vettore energetico:

Tipo	***Energia elettrica***		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,470***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,950***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***2,420***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,4600***	kg_{CO2}/kWh

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato ***24*** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	***Acqua calda sanitaria***
Tipo di generatore	***Pompa di calore***
Metodo di calcolo	***secondo UNI/TS 11300-4***

Marca/Serie/Modello	***FERROLI EGEA 260 LT-S***
Tipo di pompa di calore	***Elettrica***

Sorgente fredda	***Aria interna***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***0,0***	°C
	massima	***40,0***	°C
Temperatura della sorgente fredda		***-0,1***	°C
Sorgente calda	***Acqua calda sanitaria***		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	***5,0***	°C
	massima	***60,0***	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		***10,0***	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	***4,2***	
Potenza utile	P_u	***1,82***	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	***0,43***	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	***7***	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	***35***	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	**0,0**	**0,1**	**0,2**	**0,3**	**0,4**	**0,5**	**0,6**	**0,7**	**0,8**	**0,9**	**1,0**
Fc	*0,00*	*0,53*	*0,71*	*0,81*	*0,87*	*0,91*	*0,94*	*0,96*	*0,98*	*0,99*	*1,00*

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione		***91,0***	%
Tipo combustibile	***Metano***		
Potere calorifico inferiore	H_i	***9,940***	kWh/Nm³
Fattore di conversione	f_p	***1,050***	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti	***0***	W

Vettore energetico:

Tipo	***Energia elettrica***		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	***0,470***	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	***1,950***	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	***2,420***	-
Fattore di emissione di CO_2		***0,4600***	kg_{CO2}/kWh

RISULTATO DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
Mese	**gg**	$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	773	773	773	877	964	0	0	0
febbraio	28	698	698	698	792	870	0	0	0
marzo	31	773	773	773	872	958	0	0	0
aprile	30	748	748	748	841	924	0	0	0
maggio	31	773	773	773	865	950	0	0	0
giugno	30	748	748	748	833	916	0	0	0
luglio	31	773	773	773	860	945	0	0	0
agosto	31	773	773	773	862	947	0	0	0
settembre	30	748	748	748	836	918	0	0	0
ottobre	31	773	773	773	868	954	0	0	0
novembre	30	748	748	748	845	929	0	0	0
dicembre	31	773	773	773	878	965	0	0	0
TOTALI	**365**	**9099**	**9099**	**9099**	**10229**	**11241**	**0**	**0**	**0**

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	**gg**	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	95,2	-	-	86,7	86,7	76,4	76,4
febbraio	28	92,6	95,2	-	-	86,7	86,7	76,4	76,4
marzo	31	92,6	95,7	-	-	86,7	86,7	76,8	76,8
aprile	30	92,6	96,0	-	-	86,7	86,7	77,0	77,0
maggio	31	92,6	96,5	-	-	86,7	86,7	77,5	77,5
giugno	30	92,6	96,9	-	-	86,7	86,7	77,8	77,8
luglio	31	92,6	97,0	-	-	86,7	86,7	77,8	77,8
agosto	31	92,6	96,9	-	-	86,7	86,7	77,7	77,7
settembre	30	92,6	96,7	-	-	86,7	86,7	77,6	77,6
ottobre	31	92,6	96,2	-	-	86,7	86,7	77,2	77,2
novembre	30	92,6	95,5	-	-	86,7	86,7	76,7	76,7
dicembre	31	92,6	95,0	-	-	86,7	86,7	76,2	76,2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{w,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{w,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{w,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{w,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: ***1 - Pompa di calore***

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{w,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Dettagli generatore: ***1 - Integrazione***

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm³]
gennaio	31	877	964	91,0	86,7	86,7	97
febbraio	28	792	870	91,0	86,7	86,7	88
marzo	31	872	958	91,0	86,7	86,7	96
aprile	30	841	924	91,0	86,7	86,7	93
maggio	31	865	950	91,0	86,7	86,7	96
giugno	30	833	916	91,0	86,7	86,7	92
luglio	31	860	945	91,0	86,7	86,7	95
agosto	31	862	947	91,0	86,7	86,7	95
settembre	30	836	918	91,0	86,7	86,7	92
ottobre	31	868	954	91,0	86,7	86,7	96
novembre	30	845	929	91,0	86,7	86,7	93
dicembre	31	878	965	91,0	86,7	86,7	97

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	964	0	1012	1012
febbraio	28	870	0	914	914
marzo	31	958	0	1006	1006
aprile	30	924	0	971	971
maggio	31	950	0	998	998
giugno	30	916	0	962	962
luglio	31	945	0	993	993
agosto	31	947	0	994	994
settembre	30	918	0	964	964
ottobre	31	954	0	1001	1001
novembre	30	929	0	975	975
dicembre	31	965	0	1014	1014
TOTALI	**365**	**11241**	**0**	**11803**	**11803**

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola dell'Infanzia Comunale	DPR 412/93	*E.7*	Superficie utile	*861,27*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*101946*	*461*	*102407*	*118,37*	*0,54*	*118,90*
Acqua calda sanitaria	*11803*	*0*	*11803*	*13,70*	*0,00*	*13,70*
Illuminazione	*0*	*0*	*0*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
TOTALE	*113749*	*461*	*114211*	*132,07*	*0,54*	*132,61*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*10715*	*Nm³/anno*	*22367*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*982*	*kWhel/anno*	*452*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione*

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	*E.7*	Superficie utile	*861,27*	m^2

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m²]	EP,ren [kWh/m²]	EP,tot [kWh/m²]
Riscaldamento	*101946*	*461*	*102407*	*118,37*	*0,54*	*118,90*
Acqua calda sanitaria	*11803*	*0*	*11803*	*13,70*	*0,00*	*13,70*
Illuminazione	*0*	*0*	*0*	*0,00*	*0,00*	*0,00*
TOTALE	*113749*	*461*	*114211*	*132,07*	*0,54*	*132,61*

Vettori energetici ed emissioni di CO_2

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO_2 [kg/anno]	Servizi
Metano	*10715*	*Nm³/anno*	*22367*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria*
Energia elettrica	*982*	*kWhel/anno*	*452*	*Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione*

Studio tecnico di
ingegneria civile
ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Computo metrico estimativo
Impianto termico

DOCUMENTO N°: 2146TER2011-01

30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	D.L.	M.A.
12/08/2022	00	Definitivo	T.R.	D.L.	M.A.
DATA	REV.	DESCRIZIONE	ELA.	VER.	APP.

Rif. C.M.	Rif. E.P.	DESCRIZIONE		DIMENSIONI				QUANTITA'			IMPORTO		MANODOPERA	
				Parti uguali	Lunghezza	larghezza	H/peso/numero	Parziale	Q.tà	U.m.	Unitario	Totale	Incidenza	Totale
OPERE DA ELETTRICISTA														
A		**TERMINALI CLIMATIZZAZIONE**												
TER-A001	**TER0010**	F.P.O. di pannelli radianti per riscaldamento a pavimento con differenti interassi tra le tubazioni, in funzione della potenzialità e del fabbisogno termico, con temperatura superficiale del pavimento entro limiti fisiologicamente ammissibili, massima resistenza termica del rivestimento 0,15 mq. K/W, comprendente: - pannello isolante di base con spessore (sotto tubo) non inferiore a 20mm, del tipo preformato o lisco, densità non inferiore a 25kg/m³; - tubazione PEX 151 VPE reticolato ad alta pressione brevetto Engel in triplo strato secondo DIN 16892 e DIN 4729, a tenuta di ossigeno secondo DIN 4726, reg. n. 3V019; - rete di supporto in filo liscio di diametro 3 mm, senza spigoli vivi, con protezione anticorrosione, con piedini di rialzo, calibrata per l'ancoraggio stabile delle clips per il fissaggio della tubazione; - clips di fissaggio tubazione, in poliammide tenero, senza spigoli vivi da applicarsi sulla rete rialzata; - fissarete in acciaio plastificato per il fissaggio tra loro dei fogli di rete tramite apposito attrezzo; - striscia isolante di bordo in polietielene a cellule chiuse, spessore 10 mm., altezza 130 mm., occorrente per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento galleggiante, con un foglio di polietilene incollato per una totale barriera umidità sui bordi, secondo normativa DIN 18560 parte 2 e 4102; - foglio di polietielene, spessore 0,2 mm con funzione di barriera vapore, da posarsi sopra lo strato isolante con una sovrapposizione di 8 cm., nei punti di giunzione, secondo la apposita indicazione impressa sul foglio; - additivo per calcestruzzo, per rendere più lavorabile l'impasto avvolgendo pienamente le tubazioni annegate nel calcestruzzo, aumentando le caratteristiche di qualità e compattezza del massetto. Secondo DIN 18560, Dosaggi: 1,1 lt. ogni 100 kg. di cemento. Isolante termico per riscaldamento a pavimento in polistirene estruso, densità ± 35 kg/mc., elevata resistenza alla compressione. Resistenza termica: 1,03 mqK/W Resistenza alla compressione: 3 kg/cmq con deformazione 10% (UNI 6350) Temperature limite esercizio: -50° +70°C Esente CFC e HCFC Formato 1200 x 600 mm. In opera incluse assistenze murarie alla posa, accessori vari, certificazioni e quant'altro necessario per dare l'opera installata a regola d'arte e perfettamente funzionante.							646,3	mq	€ 80,08	€ 51.755,70	18,00%	9.316,03 €
			Aula C	51,2				51,2						
			Ripostiglio Aula C	2,6				2,6						
			Salone giochi	170				170						
			Bagno Aula C	8,2				8,2						
			Aula B	54,6				54,6						
			Bagno Aula B	9				9						
			Wc H + Disimpegno	7,8				7,8						
			Biblioteca	15,6				15,6						
			Piscomotricità	36,6				36,6						
			Aula A	52,7				52,7						
			Bagno Aula A	8,6				8,6						
			Ingresso	30				30						
			Ufficio	9,1				9,1						
			Spogliatoio e Assistenza medica	10,7				10,7						
			Corridoio Ascensore	11,6				11,6						
			Wc bimbi mensa	4				4						
			Aula 4	53,8				53,8						
			Sala giochi/riposo	39,5				39,5						
			Bagno Aula 4	6,2				6,2						
			Corridoio	9,7				9,7						
			Bagno ospiti	5				5						
			Sala 1	15				15						
			Sala 2	11,7				11,7						
			Disimpegno Sale	7,3				7,3						
			Lavanderia	4,3				4,3						
			Corridoio ascensore P1	11,5				11,5						
TER-A002	**TER0020**	Radiatore a rastrelliera realizzato con tubolari orizzontali in acciaio preverniciato con polveri epossidiche a finire di colore bianco, attacchi diametro 1/2", pressione d'esercizio 8 bar, temperatura massima d'esercizio 95 °C, resa termica con Δ Ti di 50 °C secondo UNI EN 442, in opera compresi valvola termostatizzabile, detentore e mensole di fissaggio: altezza 1.800 mm, larghezza 750 mm, resa termica 1.330 ± 5% W							8	cad	€ 289,99	€ 2.319,94	17,00%	394,39 €
			Bagni Asilo	8			1	8						
TER-A003	**TER0030**	F.P.O. di valvola micrometrica termostatizzabile per radiatori diritta o a squadro PN10 realizzata in ottone stampato e nichelato, dotata di vitone con asta in acciaio inox in unico pezzo e caratterizzata dalle possibilità di preregolazione micrometrica (nel caso venga utilizzata in versione manuale), completa di volantino e materiale di consumo. DN 3/4 attacco ferro							89	cad	€ 37,10	€ 3.301,90	13,00%	429,25 €
			Bagni Asilo				89	89						
TER-A004	**TER0040**	F.P.O. di detentore realizzato in ottone stampato e nichelato PN10 a via diritta od a squadra, attacchi a bocchettone od a manicotto completo di materiale di consumo. DN 3/4							13	cad	€ 28,41	€ 369,33	20,00%	73,87 €
			Bagni Asilo				13	13						
TER-A005	**TER0050**	F.P.O. di comando elettrotermico per valvole radiatori termostatizzabili; normalmente chiusa. Alimentazione 220 V o 24 V, assorbimento 3W, grado di protezione IP44, completa di cavo di alimentazione.							89	cad	€ 53,02	€ 4.718,78	18,00%	849,38 €
			Pannelli radianti				79	79						
			Ventil convettori				2	2						
			Radiatori a ratrelliera				8	8						
TER-A007	**TER0070**	Rimozione di corpi scaldanti compreso ogni onere e magistero per chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, rimozione di mensole, trasporto a rifiuto e quanto altro occorre; radiatori in ghisa e/o in alluminio; da 13 a 20 elementi, per radiatore.							40	cad	€ 20,08	€ 803,24	79,00%	634,56 €
			Aule esistenti				40	40						
TER-A008	**TER0080**	Rimozione di condizionatore autonomo monosplit costituito da motocondensante esterna e macchina interna, compreso l'onere del recupero gas e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa di trasporto a discarica, esclusa la rimozione delle tubazioni di collegamento ed i cavi di alimentazione elettrica; macchina interna a parete alta o soffitto							1	cad	€ 93,46	€ 93,46	79,00%	73,83 €
			Rimozione Unità condensante				1	1						
TER-A009	**TER0081**	Condizionatore autonomo tipo monosplit a pompa di calore funzionante con R410A, composto da una motocondensante esterna in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, con compressore ermetico rotativo ad alta efficienza, batteria di scambio termico e ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, da un'unità interna con telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi, filtri rigenerabili, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, fornito e posto in opera compreso collegamento elettrico e quota parte di tubazioni in rame coibentato e tubazioni di scarico condensa per una distanza tra motocondensante esterna ed unità interna di 3 m, con le seguenti unità interne: potenza frigorifera 3,4 kW, potenza termica 4,0 kW, assorbimento elettrico 1,06-1,17 kW, pressione sonora 39-26-23							1	cad	€ 1.556,19	€ 1.556,19	13,00%	202,30 €
			Installazione unità condensante				1	1						
TER-A002	**TER0021**	Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 86 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 4 colonne a 20 elementi							4	cad.	€ 449,69	€ 1.798,74	5,93%	106,68 €
			Cucina	2			1	2						
			Disimpegno	1			1	1						

Rif. C.M.	Rif. E.P.	DESCRIZIONE		DIMENSIONI				QUANTITA'			IMPORTO		MANODOPERA	
				Parti uguali	Lunghezza	larghezza	H/peso/numero	Parziale	Q.tà	U.m.	Unitario	Totale	Incidenza	Totale
			Cappellina	1			1	1						
TER-A002	TER0022	Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 100 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 3 colonne a 20 elementi							1	cad	€ 482,07	€ 482,07	26,00%	125,34 €
			Corridoio	1			1	1						
TER-A002	TER0025	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno, con le seguenti prestazioni in condizioni medie di funzionamento (temperatura acqua in raffreddamento 7/12 °C, temperatura acqua in riscaldamento 50/40 °C), dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti, valvole, detentore e rivestimento isolante, con esclusione della linea di alimentazione elettrica e del collegamento equipotenziale: con una batteria a 4 ranghi, con mobile per installazione verticale: resa frigorifera 1,89 kW, resa termica 2,23 kW a velocità media con portata di 270 mc/h						2	cad	€ 585,28	€ 1.170,56	17,00%	198,99 €
			Refettorio	2			1	2						
		Somma parziale rif.A										**€ 68.369,90**		
C		**DISTRIBUZIONE**												
TER-C001	TER0100	F.P.O. di Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia. Serie media; diametro interno 2"1/2, spessore 3,6 mm						5	m	€ 67,90	€ 339,50	45,00%	152,77 €
			Distribuzione in CT per circuito pannelli radianti	1	5		1	5						
TER-C002	TER0110	F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m Tubazione PEX-a 75x6,8mm - DN65, Øest 200mm, spessore isolamento medio 35mm						30	m	€ 207,01	€ 6.210,18		
			Distribuzione interrata riscaldamento bassa temperatura	2	15		1	30						
TER-C003	TER0120	Tubo multistrato in polietilene reticolato Tipo C, con strato intermedio in alluminio, fornito in rotoli coibentato o in barre da 5 m nudo, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno, conforme alla UNI EN ISO 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, per impianti di acqua sanitaria secondo UNI 9182:2014, con raccordi a pressare in bronzo o acciaio inox, a passaggio totale o a flusso ottimizzato, a tenuta senza o-ring, con dichiarazione da parte del fabbricante del coefficiente K di accidentalità come previsto dalla UNI 9182:2014, tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, la pressatura dei raccordi con idonei elettroutensili, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi e opere murarie:											
	TER0120.1	63 x 4,5mm							28	m	€ 83,53	€ 2.338,73	11,00%	257,26 €
			Distribuzione interna riscaldamento	2	14			28						
	TER0120.2	50 x 4 mm							20	m	€ 58,43	€ 1.168,70	14,00%	163,62 €
			Distribuzione interna riscaldamento	2	10			20						
	TER0120.3	32 x 3,2 mm							140	m	€ 29,49	€ 4.127,92	25,00%	1.031,98 €
			Distribuzione interna riscaldamento	2	70			140						
	TER0120.4	25 x 2,8 mm							100	m	€ 19,29	€ 1.929,31	27,00%	520,91 €
			Distribuzione interna riscaldamento	2	50			100						
	TER0120.5	25 x 2,8 mm							180	m	€ 12,22	€ 2.200,02	38,00%	836,01 €
			Distribuzione interna riscaldamento	2	90			180						
TER-C006	TER0150	Isolamento termico delle tubazioni per refrigeratori industriali, commerciali, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +105 °C, coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo μ=70, comprese giunzioni nastrate: spessore 19 mm:											
	TER0150.1	per tubazioni diametro esterno 35 ÷ 48 mm							5	m	€ 39,63	€ 198,13	6,00%	11,89 €
			Distribuzione in CT per circuito pannelli radianti	1	5		1	5						
	TER0150.2	per tubazioni diametro esterno 60 ÷ 114 mm							5	m	€ 50,12	€ 250,61	6,00%	15,04 €
			Distribuzione incassata dorsale riscaldamento	1	5		1	5						
TER-C008	TER0160	Fornitura e posa in opera di tubazione in PVC-C (polivinile clorurato) rigido di colore bianco, costruito secondo DIN 8079/80, PN 25-SDR, 9-70°C/1 MPa, da utilizzare per la realizzazione della rete di scarico condensa dai ventilconvettori e dall'U.T.A. al punto più lontano di drenaggio delle acque chiare. Prezzo misurato in opera, comprensivo quindi di sfridi, tolleranze, raccorderia e ogni tipo di pezzi speciali, nonchè di eventuali staffaggi per i tratti in vista. ø 25 mm						220	m	€ 8,95	€ 1.969,00	34,00%	669,46 €
			Scarico condensa deumidificatori	1	20		11	220						
TER-C010	TER0170	F.P.O. di collettore complanare in ottone di tipo modulare, con attacchi laterali da entrambi i lati, Diam. 1/2 femmina, attacchi di testata Diam. 1 , completo di nipples di raccordo maschio-femmina. 10x10							13	cad	€ 309,41	€ 4.022,33	24,00%	965,36 €
			Collettori riscaldamento	13			1	13						
TER-C011	TER0180	F.P.O. di cassetta da incasso per alloggiamento collettori complanari, realizzata in lamiera verniciata a fuoco, completa di portello di ispezione e chiusura a chiave. Dim. cm. 80x45x11							13	cad	€ 296,75	€ 3.857,75	4,00%	154,31 €
			Collettori riscaldamento	13			1	13						
TER-C012	TER0190	F.P.O. di valvole a sfera in tre pezzi a passaggio totale, PN16, corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon, leva in acciaio al carbonio, filettatura gas a secondo norme UNI-DIN. DN 2"							30	cad	€ 206,66	€ 6.199,80	8,00%	495,98 €
			Dorsale Clima	2			15	30						
TER-C013	TER0200	F.P.O. di valvola di sovrapressione o di by-pass differenziale, adatta per l'installazione su collettore modul dal quale partano radiatori sezionati con valvola termostatica, in quanto assicura un ricircolo proporzionale al numero di valvole che si chiudono, evitando rumori e mantenendo costante la prevalenza della pompa. Sarà costruita in ottone, con tenute in Etilene-Propilene, molla in acciaio inox, manopola in materiale plastico rinforzato. Deve essere installata dopo la pompa fra la tubazione di mandata e di ritorno. Pressione massima 10 bar; temperatura massima 110°C. ø 3/4						14	cad	€ 49,62	€ 694,68	18,00%	125,04 €
			Bypass sovrapressione collettori				14	14						

Rif. C.M.	Rif. E.P.	DESCRIZIONE	DIMENSIONI				QUANTITA'			IMPORTO		MANODOPERA	
			Parti uguali	Lunghezza	larghezza	H/peso/numero	Parziale	Q.tà	U.m.	Unitario	Totale	Incidenza	Totale
TER-C014	TER0210	F.P.O. di barilotti per lo sfogo dell'aria dai punti alti delle reti degli impianti costituiti da tronchetto di tubo in acciaio verniciato ø 1"1/4 con fondelli, tubo di convogliamento allo scarico da 3/8", rubinetto di intercettazione.						28	cad	€ 16,81	€ 470,68	15,00%	70,60 €
		Sfogo aria per collettori	2			14	28						
TER-C015	TER0111	F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m Tubazione PEX-a 40x3,7mm - DN32, Øest 160mm, spessore isolamento medio 35mm						30	m	€ 110,63	€ 3.318,92	16,07%	533,39 €
		Distribuzione interrata riscaldamento alta temperatura	2	15		1	30						
TER-C016	TER0101	F.P.O. di Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia. Serie media; diametro interno 1"1/4, spessore 3,2 mm						5	m	€ 32,30	€ 161,52	46,00%	74,30 €
		Distribuzione in CT per circuito radiatori	1	5		1	5						
		Somma parziale rif.C									**€ 39.457,76**		
D		**TERMOREGOLAZIONE**											
TER-D001	TER0220	F.P.O. di complesso di regolazione temperatura ambiente da installare su ventilconvettore o similari cadauno composto da: - n°1 regolatore di temperatura ambiente a microprocessore con sonda ambiente; - n°1 valvola a tre vie per ventilconvettore diam.1""; - n°1 valvola a tre vie deviatrice per ventilconvettore con by-pass diam.1/2""; - n°1 servocomando elettrico aliment. elettrica 24 V.; - n°1 servocomando elettrico aliment. elettrica 24 V.						1	cad	€ 249,99	€ 249,99	15,00%	37,50 €
		Termostato fancoil locale refettorio	1			1	1						
TER-D002	TER0260	F.P.O. di termometro a dilatazione di mercurio, scala 0-50°C - 0-60°C - 0-120°C 0-200°C, completo di custodia in ottone e di pozzetto. A colonna diritta						28	cad	€ 41,42	€ 1.159,76	30,00%	347,93 €
		Termometro a mercurio	2			14	28						
TER-D003	TER0270	F.P.O. di manometro a quadrante con attacco radiale. Quadrante DN 60						28	cad	€ 39,15	€ 1.096,20	32,00%	350,78 €
		Manometro	2			14	28						
TER-D004	TER0280	Fornitura, posa in opera e collegamento di termostato programmabile (cronotermostato), da parete, in materiale isolante, infrangibile, autoestinguente, costituito da un programmatore associato ad un termostato, possibilità di programmazione giornaliera o settimanale, auto adattativo in maniera da calcolare l'accensione dell'impianto con il giusto anticipo in modo da assicurare la temperatura ideale esattamente nel momento programmato, auto configurante allo scopo di regolare accensioni e spegnimenti dell'impianto in modo da assicurare la costanza della temperatura, alimentazione a pile mini stilo, dotato di programmazione a cursori, display a cristalli liquidi, programmazioni selezionabili: invernale/estivo, funzionamento manuale, vacanze. Nel prezzo si intende compreso e compensato ogni onere ed accessorio necessario per la posa, al fine di dare il lavoro finito e a regola d'arte. programmazione settimanale						35	cad	€ 124,67	€ 4.363,45	28,00%	1.221,77 €
		Termostato ambiente	1			35	35						
		Somma parziale rif.D									**€ 6.869,40**		
		Somma Totale								**114.697,06 €**			**20.440,51 €**

Studio tecnico di
ingegneria civile
ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Elenco prezzi Impianto termico

DOCUMENTO N°: 2146TER2012-01

30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	D.L.	M.A.
12/08/2022	00	Definitivo	T.R.	D.L.	M.A.
DATA	REV.	DESCRIZIONE	ELA.	VER.	APP.

Rif. E.P.	Rif. prezzi	Codice Prezzari	Descrizione	U.m.	Prezzo Unitario	Incidenza Manodopera
TERMINALI CLIMATIZZAZIONE						
TER0010	EP 2022	M.14.02.04.01	F.P.O. di pannelli radianti per riscaldamento a pavimento con differenti interassi tra le tubazioni, in funzione della potenzialità e del fabbisogno termico, con temperatura superficiale del pavimento entro limiti fisiologicamente ammissibili, massima resistenza termica del rivestimento 0,15 mq. K/W, comprendente: - pannello isolante di base con spessore (sotto tubo) non inferiore a 20mm, del tipo preformato o lisco, densità non inferiore a 25kg/m³; - tubazione PEX 151 VPE reticolato ad alta pressione brevetto Engel in triplo strato secondo DIN 16892 e DIN 4729, a tenuta di ossigeno secondo DIN 4726, reg. n. 3V019; - rete di supporto in filo liscio di diametro 3 mm, senza spigoli vivi, con protezione anticorrosione, con piedini di rialzo, calibrata per l'ancoraggio stabile delle clips per il fissaggio della tubazione; - clips di fissaggio tubazione, in poliammide tenero, senza spigoli vivi da applicarsi sulla rete rialzata; - fissarete in acciaio plastificato per il fissaggio tra loro dei fogli di rete tramite apposito attrezzo; - striscia isolante di bordo in polietielene a cellule chiuse, spessore 10 mm., altezza 130 mm., occorrente per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento galleggiante, con un foglio di polietilene incollato per una totale barriera umidità sui bordi, secondo normativa DIN 18560 parte 2 e 4102; - foglio di polietielene, spessore 0,2 mm con funzione di barriera vapore, da posarsi sopra lo strato isolante con una sovrapposizione di 8 cm., nei punti di giunzione, secondo la apposita indicazione impressa sul foglio; - additivo per calcestruzzo, per rendere più lavorabile l'impasto avvolgendo pienamente le tubazioni annegate nel calcestruzzo, aumentando le caratteristiche di qualità e compattezza del massetto. Secondo DIN 18560, Dosaggi: 1,1 lt. ogni 100 kg. di cemento. Isolante termico per riscaldamento a pavimento in polistirene estruso, densità ± 35 kg/mc., elevata resistenza alla compressione. Resistenza termica: 1,03 mqK/W Resistenza alla compressione: 3 kg/cmq con deformazione 10% (UNI 6350) Temperature limite esercizio: -50° +70°C Esente CFC e HCFC Formato 1200 x 600 mm. In opera incluse assistenze murarie alla	mq	80,08 €	18,00%
TER0020	EP 2022	E02.049.070.l	Radiatore a rastrelliera realizzato con tubolari orizzontali in acciaio preverniciato con polveri epossidiche a finire di colore bianco, attacchi diametro 1/2", pressione d'esercizio 8 bar, temperatura massima d'esercizio 95 °C, resa termica con Δ Ti di 50 °C secondo UNI EN 442, in opera compresi valvola termostatizzabile, detentore e mensole di fissaggio: altezza 1.800 mm, larghezza 750 mm, resa termica 1.330 ± 5% W	cad	289,99 €	17,00%
TER0021	ANALISI PREZZI	AP.TER.0002	Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 86 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 4 colonne a 20 elementi	cad.	449,69 €	5,93%
TER0022	ANALISI PREZZI	AP.TER.0003	Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 100 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 3 colonne a 20 elementi	cad	482,07 €	26,00%
TER0025	EP 2022	E03.010.005.c	Ventilconvettore con ventilatore di mandata del tipo centrifugo assiale costituito da carter in lamiera metallica verniciata a fuoco, telaio portante in profilati metallici, vasca di raccolta condensa, filtri in materiale sintetico rigenerabile, commutatore di velocità a tre posizioni, piedini di sostegno, con le seguenti prestazioni in condizioni medie di funzionamento (temperatura acqua in raffreddamento 7/12 °C, temperatura acqua in riscaldamento 50/40 °C), dato in opera a perfetta regola d'arte compreso l'onere del collegamento alle tubazioni esistenti, valvole, detentore e rivestimento isolante, con esclusione della linea di alimentazione elettrica e del collegamento equipotenziale: con una batteria a 4 ranghi, con mobile per installazione verticale: resa frigorifera 1,89 kW, resa termica 2,23 kW a velocità media con portata di 270 mc/h	cad	585,28 €	17,00%
TER0030	EP 2022	M.14.01.07.03	F.P.O. di valvola micrometrica termostatizzabile per radiatori diritta o a squadro PN10 realizzata in ottone stampato e nichelato, dotata di vitone con asta in acciaio inox in unico pezzo e caratterizzata dalle possibilità di preregolazione micrometrica (nel caso venga utilizzata in versione manuale), completa di volantino e materiale di consumo. DN 3/4 attacco ferro	cad	37,10 €	13,00%
TER0040	EP 2022	M.14.01.09.03	F.P.O. di detentore realizzato in ottone stampato e nichelato PN10 a via diritta od a squadra, attacchi a bocchettone od a manicotto completo di materiale di consumo. DN 3/4	cad	28,41 €	20,00%

Rif. E.P.	Rif. prezzi	Codice Prezzari	Descrizione	U.m.	Prezzo Unitario	Incidenza Manodopera
TER0050	EP 2022	M.14.01.12	F.P.O. di comando elettrotermico per valvole radiatori termostatizzabili; normalmente chiusa. Alimentazione 220 V o 24 V, assorbimento 3W, grado di protezione IP44, completa di cavo di alimentazione.	cad	53,02 €	18,00%
TER0060	ANALISI PREZZI	AP.TER.0001	F.P.O. di deumidificatore a ciclo frigorifero da utilizzare nei locali con sistemi di raffrescamento a pannelli radianti, dimensioni 732x732x203mm, dimensioni griglia 830x830x17mm, capacità di condensazione nominale 24lt/gg @ Tacqua ingresso 15-18°C costituito da: - scambiatori di calore (evaporatore e condensatore) - compressore ermetico - batteria post raffrescamento - ventilatore a bassa velocità con portata d'aria 300mc/h - umidostato - telaio da murare completo collegamento di scarico condensa, collegamento alle tubazioni idrauliche, collegamento elettrico, supporti, fissaggi, giunti ed ogni onere ed accessorio necessario per enderlo completamente funzionante alla regola dell'arte.	cad.	2.117,53 €	6,21%
TER0070	EP 2022	B01.040.020.c	Rimozione di corpi scaldanti compreso ogni onere e magistero per chiusura delle tubazioni di adduzione e scarico, rimozione di mensole, trasporto a rifiuto e quanto altro occorre; radiatori in ghisa e/o in alluminio; da 13 a 20 elementi, per radiatore.	cad	20,08 €	79,00%
TER0080	EP 2022	B01.043.005.a	Rimozione di condizionatore autonomo monosplit costituito da motocondensante esterna e macchina interna, compreso l'onere del recupero gas e l'avvicinamento al luogo di deposito provvisorio in attesa di trasporto a discarica, esclusa la rimozione delle tubazioni di collegamento ed i cavi di alimentazione elettrica; macchina interna a parete alta o soffitto	cad	93,46 €	79,00%
TER0081	EP 2022	E03.013.005.c	Condizionatore autonomo tipo monosplit a pompa di calore funzionante con R410A, composto da una motocondensante esterna in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, con compressore ermetico rotativo ad alta efficienza, batteria di scambio termico e ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, da un'unità interna con telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi, filtri rigenerabili, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz, fornito e posto in opera compreso collegamento elettrico e quota parte di tubazioni in rame coibentato e tubazioni di scarico condensa per una distanza tra motocondensante esterna ed unità interna di 3 m, con le seguenti unità interne: potenza frigorifera 3,4 kW, potenza termica 4,0 kW, assorbimento elettrico 1,06-1,17 kW, pressione sonora 39-26-23	cad	1.556,19 €	13,00%
DISTRIBUZIONE						
TER0100	EP 2022	E01.001.010.h	F.P.O. di Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia. Serie media; diametro interno 2"1/2, spessore 3,6 mm	m	67,90 €	45,00%
TER0101	EP 2022	E01.001.010.e	F.P.O. di Tubo in acciaio senza saldatura a norma UNI EN 10255, zincato a caldo a norma EN 10240-A1 ed al DM Ministero della Salute 6/4/2004 N. 174, filettato e con manicotto, lavorato e posto in opera (sino ad un'altezza di 3,00 m dal piano di lavoro) tagliato a misura, comprese eventuali cravatte a muro, verniciatura, saldatura e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, esclusi gli scavi, rinterri, tracce e raccorderia. Serie media; diametro interno 1"1/4, spessore 3,2 mm	m	32,30 €	46,00%
TER0110	ANALISI PREZZI	AP.TER.0004	F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m Tubazione PEX-a 75x6,8mm - DN65, Øest 200mm, spessore isolamento medio 35mm	m	207,01 €	10,31%

Rif. E.P.	Rif. prezzi	Codice Prezzari	Descrizione	U.m.	Prezzo Unitario	Incidenza Manodopera
TER0111	ANALISI PREZZI	AP.TER.0005	F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m Tubazione PEX-a 40x3,7mm - DN32, Øest 160mm, spessore isolamento medio 35mm	m	110,63 €	16,07%
TER0120	EP 2022	E01.022.005	Tubo multistrato in polietilene reticolato Tipo C, con strato intermedio in alluminio, fornito in rotoli coibentato o in barre da 5 m nudo, stabile nella forma, con barriera all'ossigeno, conforme alla UNI EN ISO 21003 - UNI EN ISO 15875 e al DM 174-04, per impianti di acqua sanitaria secondo UNI 9182:2014, con raccordi a pressare in bronzo o acciaio inox, a passaggio totale o a flusso ottimizzato, a tenuta senza o-ring, con dichiarazione da parte del fabbricante del coefficiente K di accidentalità come previsto dalla UNI 9182:2014, tagliato a misura e posto in opera su staffaggi, all'interno di cavedi o in traccia, compresa quota parte di raccorderia, la pressatura dei raccordi con idonei elettroutensili, esclusi valvolame, pezzi speciali, staffaggi e opere murarie:			
TER0120.1	EP 2022	E01.022.005.g	63 x 4,5 mm	m	83,53 €	11,00%
TER0120.2	EP 2022	E01.022.005.f	50 x 4 mm	m	58,43 €	14,00%
TER0120.3	EP 2022	E01.022.005.d	32 x 3,2 mm	m	29,49 €	25,00%
TER0120.4	EP 2022	E01.022.005.c	25 x 2,8 mm	m	19,29 €	27,00%
TER0120.5	EP 2022	E01.022.005.b	20 x 2,3 mm	m	12,22 €	38,00%
TER0150	EP 2022	'E03.019.015	Isolamento termico delle tubazioni per refrigeratori industriali, commerciali, condotte d'aria e sistemi di riscaldamento industriali e civili, realizzato con guaina in elastomero espanso a celle chiuse, classe 1 di resistenza al fuoco, per temperature tra -45 e +105 °C, coefficiente di conduttività λ alla temperatura media di 0 °C pari a 0,036 W/mK, fattore di resistenza al vapore acqueo μ=70, comprese giunzioni nastrate: spessore 19 mm:			
TER0150.1	EP 2022	E03.019.015.b	per tubazioni diametro esterno 35 ÷ 48 mm	m	39,63 €	6,00%
TER0150.2	EP 2022	E03.019.010.c	per tubazioni diametro esterno 60 ÷ 114 mm	m	50,12 €	6,00%
TER0160	EP 2022	M.02.03.02.02	Fornitura e posa in opera di tubazione in PVC-C (polivinile clorurato) rigido di colore bianco, costruito secondo DIN 8079/80, PN 25-SDR, 9-70°C/1 MPa, da utilizzare per la realizzazione della rete di scarico condensa dai ventilconvettori e dall'U.T.A. al punto più lontano di drenaggio delle acque chiare. Prezzo misurato in opera, comprensivo quindi di sfridi, tolleranze, raccorderia e ogni tipo di pezzi speciali, nonchè di eventuali staffaggi per i tratti in vista. ø 25 mm	ml	8,95 €	34,00%
TER0170	EP 2022	M.14.04.02.04	F.P.O. di collettore complanare in ottone di tipo modulare, con attacchi laterali da entrambi i lati, Diam. 1/2 femmina, attacchi di testata Diam. 1 , completo di nipples di raccordo maschio-femmina. 10x10	cad	309,41 €	24,00%
TER0180	EP 2022	M.14.04.03.03	F.P.O. di cassetta da incasso per alloggiamento collettori complanari, realizzata in lamiera verniciata a fuoco, completa di portello di ispezione e chiusura a chiave. Dim. cm. 80x45x11	cad	296,75 €	4,00%
TER0190	EP 2022	M.04.01.05.08	F.P.O. di valvole a sfera in tre pezzi a passaggio totale, PN16, corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox guarnizioni in teflon, leva in acciaio al carbonio, filettatura gas a secondo norme UNI-DIN. DN 2"	cad	206,66 €	8,00%
TER0200	EP 2022	M.12.03.15.01	F.P.O. di valvola di sovrapressione o di by-pass differenziale, adatta per l'installazione su collettore modul dal quale partano radiatori sezionati con valvola termostatica, in quanto assicura un ricircolo proporzionale al numero di valvole che si chiudono, evitando rumori e mantenendo costante la prevalenza della pompa. Sarà costruita in ottone, con tenute in Etilene-Propilene, molla in acciaio inox, manopola in materiale plastico rinforzato. Deve essere installata dopo la pompa fra la tubazione di mandata e di ritorno. Pressione massima 10 bar; temperatura massima 110°C. ø 3/4	cad	49,62 €	18,00%

Rif. E.P.	Rif. prezzi	Codice Prezzari	Descrizione	U.m.	Prezzo Unitario	Incidenza Manodopera
TER0210	EP 2022	M.11.04.05	F.P.O. di barilotti per lo sfogo dell'aria dai punti alti delle reti degli impianti costituiti da tronchetto di tubo in acciaio verniciato ø 1"1/4 con fondelli, tubo di convogliamento allo scarico da 3/8", rubinetto di intercettazione.	cad	16,81 €	15,00%
TER0220	EP 2022	M.12.02.05.01	F.P.O. di complesso di regolazione temperatura ambiente da installare su ventilconvettore o similari cadauno composto da: - n°1 regolatore di temperatura ambiente a microprocessore con sonda ambiente; - n°1 valvola a tre vie per ventilconvettore diam.1""; - n°1 valvola a tre vie deviatrice per ventilconvettore con by-pass diam.1/2""; - n°1 servocomando elettrico aliment. elettrica 24 V.; - n°1 servocomando elettrico aliment. elettrica 24 V.	cad	249,99 €	15,00%
TER0240	EP 2022	E02.043.015.a	Sistema di contabilizzazione dell'energia termica costituito da un contabilizzatore d'energia completo di coppia di sonde da 1,5 m collegate tramite pozzetto alle tubazioni, un contatore volumetrico a lettura diretta, coppia di pozzetti per le sonde, integratore elettronico per la registrazione delle calorie e delle frigorie dotato di display a lettura diretta collegato alle sonde e al contaore, compresa la predisposizione per trasmissione M-Bus, alimentazione 24 V, installato in centrale termica con esclusione del collegamento all'eventuale rete dati: con contatore volumetrico a mulinello, con attacco flangiato del seguente diametro: 65 mm	cad	3.717,88 €	24,00%
TER0260	EP 2022	M.11.01.02.01	F.P.O. di termometro a dilatazione di mercurio, scala 0-50°C - 0-60°C - 0-120°C 0-200°C, completo di custodia in ottone e di pozzetto. A colonna diritta	cad	41,42 €	30,00%
TER0270	EP 2022	M.11.01.05.01	F.P.O. di manometro a quadrante con attacco radiale. Quadrante DN 60	cad	39,15 €	32,00%

Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica
aemme

RICONVERSIONE SPAZI ATTUALMENTE INUTILIZZATI E COMPLETAMENTO ADEGUAMENTO SISMICO DELLA SCUOLA DELL'INFANZIA COMUNALE

OGGETTO: Analisi prezzi elementari
Impianto termico

DOCUMENTO N°: 2146TER2013-01

30/11/2022	01	Esecutivo	R.S	Z.A.	M.A.
12/08/2022	00	Definitivo	T.R.	D.L.	M.A.
DATA	REV.	DESCRIZIONE	ELA.	VER.	APP.

ANALISI PREZZI ELEMENTARI

AP.TER.0001	DATA: 30/11/2022

F.P.O. di deumidificatore a ciclo frigorifero da utilizzare nei locali con sistemi di raffrescamento a pannelli radianti, dimensioni 732x732x203mm, dimensioni griglia 830x830x17mm, capacità di condensazione nominale 24lt/gg @ Tacqua ingresso 15-18°C costituito da:
- scambiatori di calore (evaporatore e condensatore)
- compressore ermetico
- batteria post raffrescamento
- ventilatore a bassa velocità con portata d'aria 300mc/h
- umidostato
- telaio da murare

completo collegamento di scarico condensa, collegamento alle tubazioni idrauliche, collegamento elettrico, supporti, fissaggi, giunti ed ogni onere ed accessorio necessario per enderlo completamente funzionante alla regola dell'arte.

	DESCRIZIONE	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO	TOTALE PARZIALE	INC.%
A) Materiali	Apparecchio deumidificatore	cad.	1.569,93 €	1		1.569,93 €	93,79%
	TOTALE MATERIALI					**1.569,93 €**	**93,79%**
B) Mano d'opera	Operaio specializzato	ora	28,11 €	3,7		104,01 €	6,21%
	TOTALE MANO D' OPERA					**104,01 €**	**6,21%**
C) Noli e trasporti	Nolo attrezzatura 1	mq				0,00 €	0,00%
	Nolo attrezzatura 2	mq				0,00 €	0,00%
	Nolo attrezzatura 3	ora				0,00 €	0,00%
	TOTALE NOLI E TRASPORTI					**0,00 €**	**0,00%**
					TOTALE GENERALE (A+B+C)		1.673,94 €
D) Spese generali (15%)							251,09 €
					TOTALE PARZIALE (A+B+C+D)		1.925,03 €
E) Utile di impresa (10%)							192,50 €
					TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C+D+E)		2.117,53 €
					PREZZO APPLICATO		**2.117,53 €**

ANALISI PREZZI ELEMENTARI

AP.TER.0002	DATA: 30/11/2022

Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 86 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 4 colonne a 20 elementi

	DESCRIZIONE	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO	TOTALE PARZIALE	INC.%
A) Materiali	Radiatore 4 col. - 20 el.	cad.	334,40 €	1		334,40 €	94,07%
	TOTALE MATERIALI					**334,40 €**	**94,07%**
B) Mano d'opera	Operaio specializzato	ora	28,11 €	0,75		21,08 €	5,93%
	TOTALE MANO D' OPERA					**21,08 €**	**5,93%**
C) Noli e trasporti	Nolo attrezzatura					0,00 €	0,00%
	TOTALE NOLI E TRASPORTI					**0,00 €**	**0,00%**
					TOTALE GENERALE (A+B+C)		355,48 €
D) Spese generali (15%)							53,32 €
					TOTALE PARZIALE (A+B+C+D)		408,80 €
E) Utile di impresa (10%)							40,88 €
					TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C+D+E)		449,69 €
					PREZZO APPLICATO		**449,69 €**

ANALISI PREZZI ELEMENTARI

AP.TER.0003	DATA: 30/11/2022

Radiatore multicolonna in acciaio, altezza 100 cm, ad elementi componibili preassemblati, verniciati RAL 9010, emiss. termica con Δ Ti 50 °C secondo UNI EN 442, completo di accessori: a 3 colonne a 20 elementi

	DESCRIZIONE	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO	TOTALE PARZIALE	INC.%
A) Materiali	Radiatore 3 col. - 20 el.	cad.	360,00 €	1		360,00 €	94,47%
	TOTALE MATERIALI					**360,00 €**	**94,47%**
B) Mano d'opera	Operaio specializzato	ora	28,11 €	0,75		21,08 €	5,53%
	TOTALE MANO D' OPERA					**21,08 €**	**5,53%**
C) Noli e trasporti	Nolo attrezzatura					0,00 €	0,00%
	TOTALE NOLI E TRASPORTI					**0,00 €**	**0,00%**
					TOTALE GENERALE (A+B+C)		381,08 €
D) Spese generali (15%)							57,16 €
					TOTALE PARZIALE (A+B+C+D)		438,24 €
E) Utile di impresa (10%)							43,82 €
					TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C+D+E)		482,07 €
					PREZZO APPLICATO		**482,07 €**

ANALISI PREZZI ELEMENTARI

AP.TER.0004	DATA: 30/11/2022

F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m
Tubazione PEX-a 75x6,8mm - DN65, Øest 200mm, spessore isolamento medio 35mm

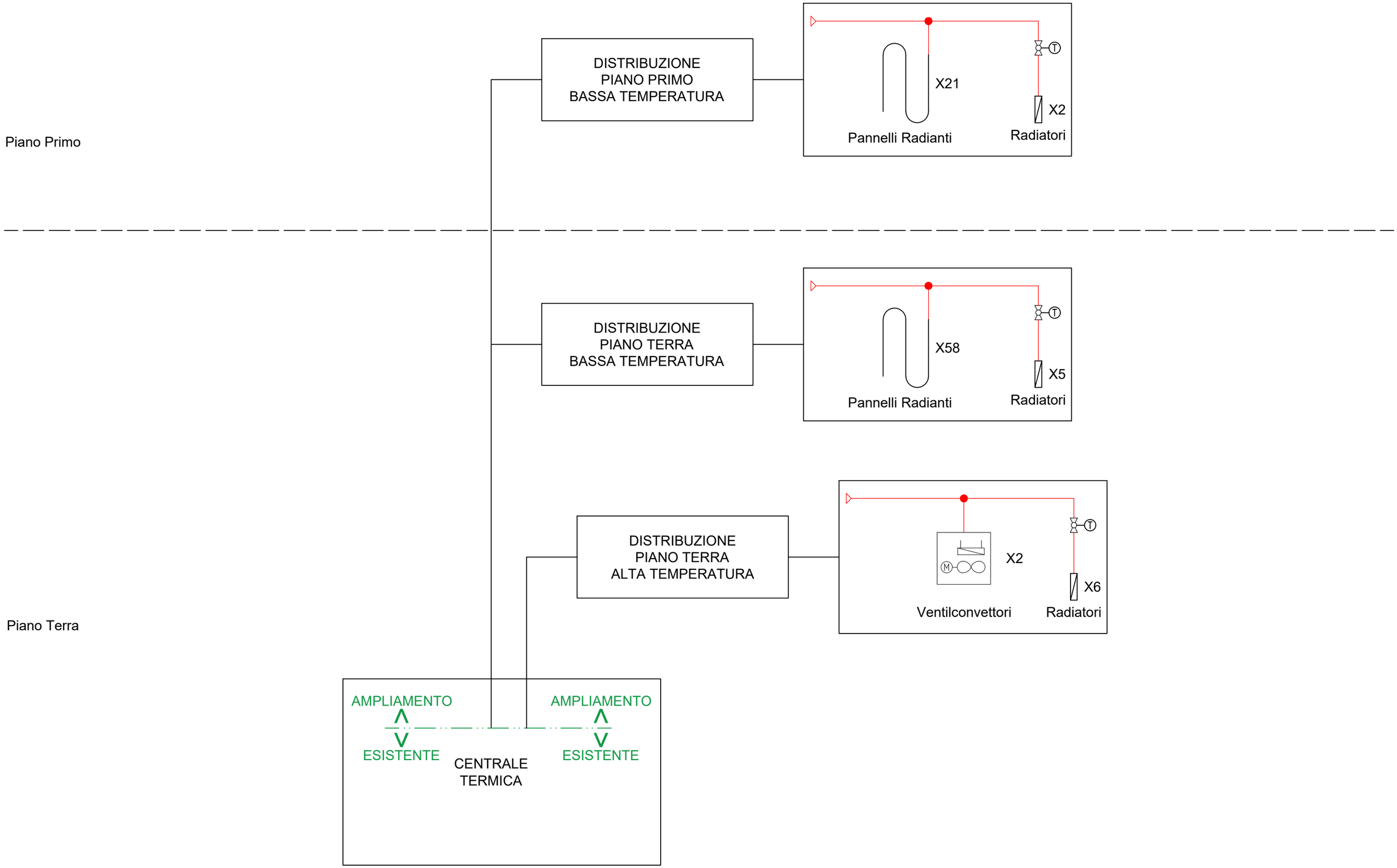
	DESCRIZIONE	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO	TOTALE PARZIALE	INC.%
A) Materiali	Tubazione preisolata	m	146,78 €	1		146,78 €	89,69%
	TOTALE MATERIALI					**146,78 €**	**89,69%**
B) Mano d'opera	Operaio specializzato	ora	28,11 €	0,6		16,87 €	10,31%
	TOTALE MANO D' OPERA					**16,87 €**	**10,31%**
C) Noli e trasporti	Nolo attrezzatura					0,00 €	0,00%
	TOTALE NOLI E TRASPORTI					**0,00 €**	**0,00%**
					TOTALE GENERALE (A+B+C)		163,64 €
D) Spese generali (15%)							24,55 €
					TOTALE PARZIALE (A+B+C+D)		188,19 €
E) Utile di impresa (10%)							18,82 €
					TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C+D+E)		207,01 €
					PREZZO APPLICATO		**207,01 €**

ANALISI PREZZI ELEMENTARI

AP.TER.0005	DATA: 30/11/2022

F.P.O. di tubazione flessibile preisolata per posa interrata di impianti sanitari con singolo tubo interno PEX-a SDR7,4 adatto per acqua fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar, conforme alla normativa EN ISO 15875, isolamento termico multistrato in polietilene reticolato PEX espanso con struttura a celle chiuse esente da CFC (conduttività termica a 40°C pari a 0,037W/mK). Guaina esterna corrugata a doppia parete in polietilene ad alta densità PE-HD. Fornita in tagli a misura. Lunghezza massima 100m
Tubazione PEX-a 40x3,7mm - DN32, Øest 160mm, spessore isolamento medio 35mm

	DESCRIZIONE	U.M.	COSTO UNITARIO	QUANTITA'	COSTO	TOTALE PARZIALE	INC.%
A) Materiali	Tubazione preisolata	m	73,40 €	1		73,40 €	83,93%
	TOTALE MATERIALI					**73,40 €**	**83,93%**
B) Mano d'opera	Operaio specializzato	ora	28,11 €	0,5		14,06 €	16,07%
	TOTALE MANO D' OPERA					**14,06 €**	**16,07%**
C) Noli e trasporti	Nolo attrezzatura					0,00 €	0,00%
	TOTALE NOLI E TRASPORTI					**0,00 €**	**0,00%**
					TOTALE GENERALE (A+B+C)		87,46 €
D) Spese generali (15%)							13,12 €
					TOTALE PARZIALE (A+B+C+D)		100,57 €
E) Utile di impresa (10%)							10,06 €
					TOTALE COMPLESSIVO (A+B+C+D+E)		110,63 €
					PREZZO APPLICATO		**110,63 €**



aemme Studio tecnico di ingegneria civile ed impiantistica

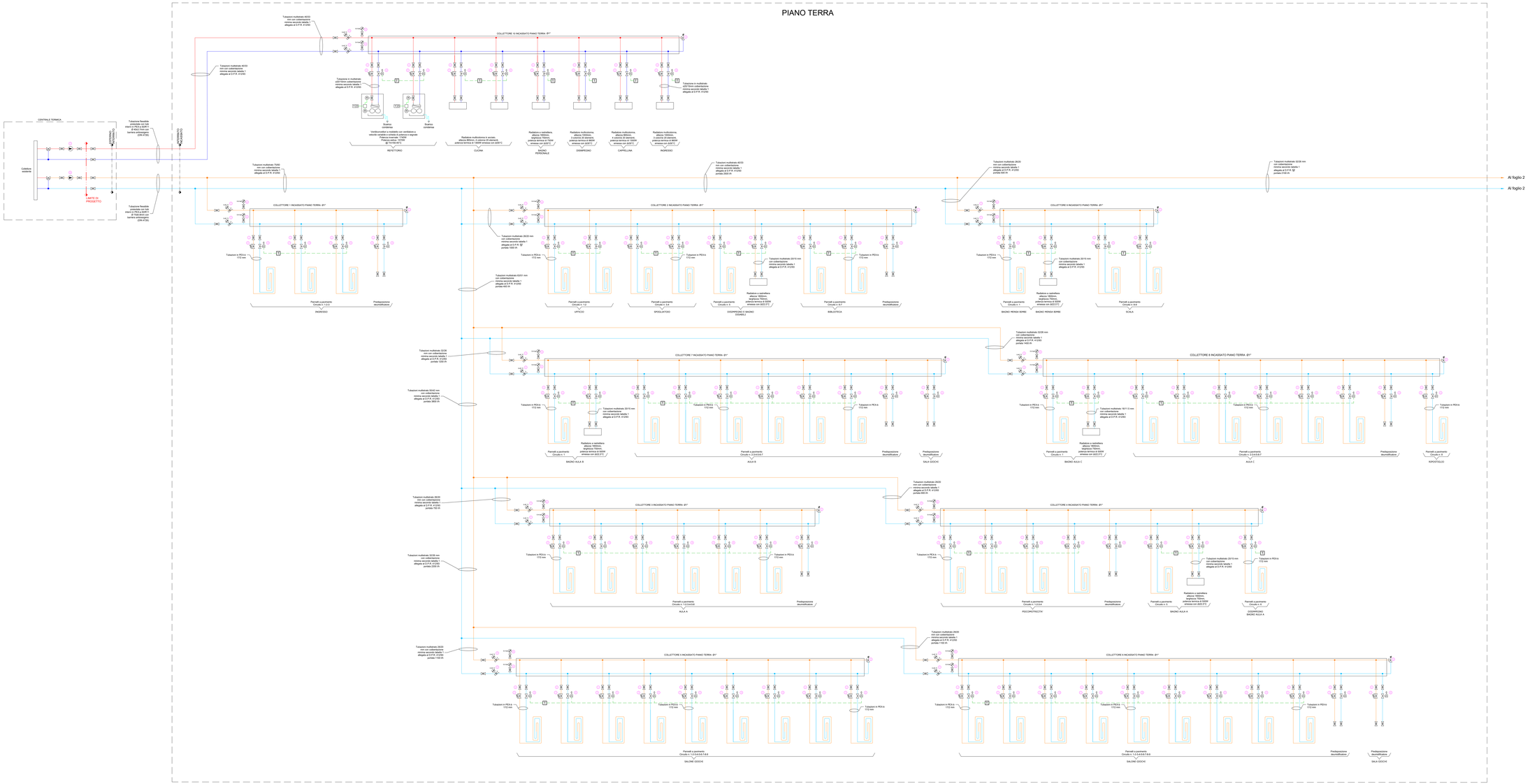
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

COMMESSA
Scuola Materna
Secondo Stralcio

OGGETTO
Schema generale
Impianto Termico

DOCUMENTO			
2146TER3001			
FOGLIO	SEGUE	REV.	SCALA
1	--	01	-:--
CAUSALE		DATA	
Esecutivo		30/11/2022	

PIANO TERRA



ELENCO COMPONENTI	
1	VALVOLA MANUALE D'INTERCETTAZIONE
2	VALVOLA DI BY-PASS DIFFERENZIALE PER COLLETTORI
3	VALVOLA DI BILANCIAMENTO PORTATA
4	VALVOLA CON COMANDO ELETTROTERMICO 3/4" - AL. 24Vdc
5	TERMOMETRO A POZZETTO 0-45°C ATTACCO 1/2"
6	MANOMETRO 0-4bar CON VALVOLA A SFERA ATTACCO 1/4"
7	POMPA MARCA GRUNDFOS ESISTENTE
8	POMPA MARCA WILO ESISTENTE
	TUBAZIONI MANDATA ACQUA CIRCUITO DI RISCALDAMENTO ALTA TEMPERATURA
	TUBAZIONI RITORNO ACQUA DI RISCALDAMENTO ALTA TEMPERATURA
	TUBAZIONI MANDATA ACQUA CIRCUITO DI RISCALDAMENTO BASSA TEMPERATURA
	TUBAZIONI RITORNO ACQUA DI RISCALDAMENTO BASSA TEMPERATURA

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Disegno di dettaglio
Schema funzionale impianto termico piano terra

Documento: 2146TER4001

Foglio: 1 *Segue:* 2

Scala: - : -

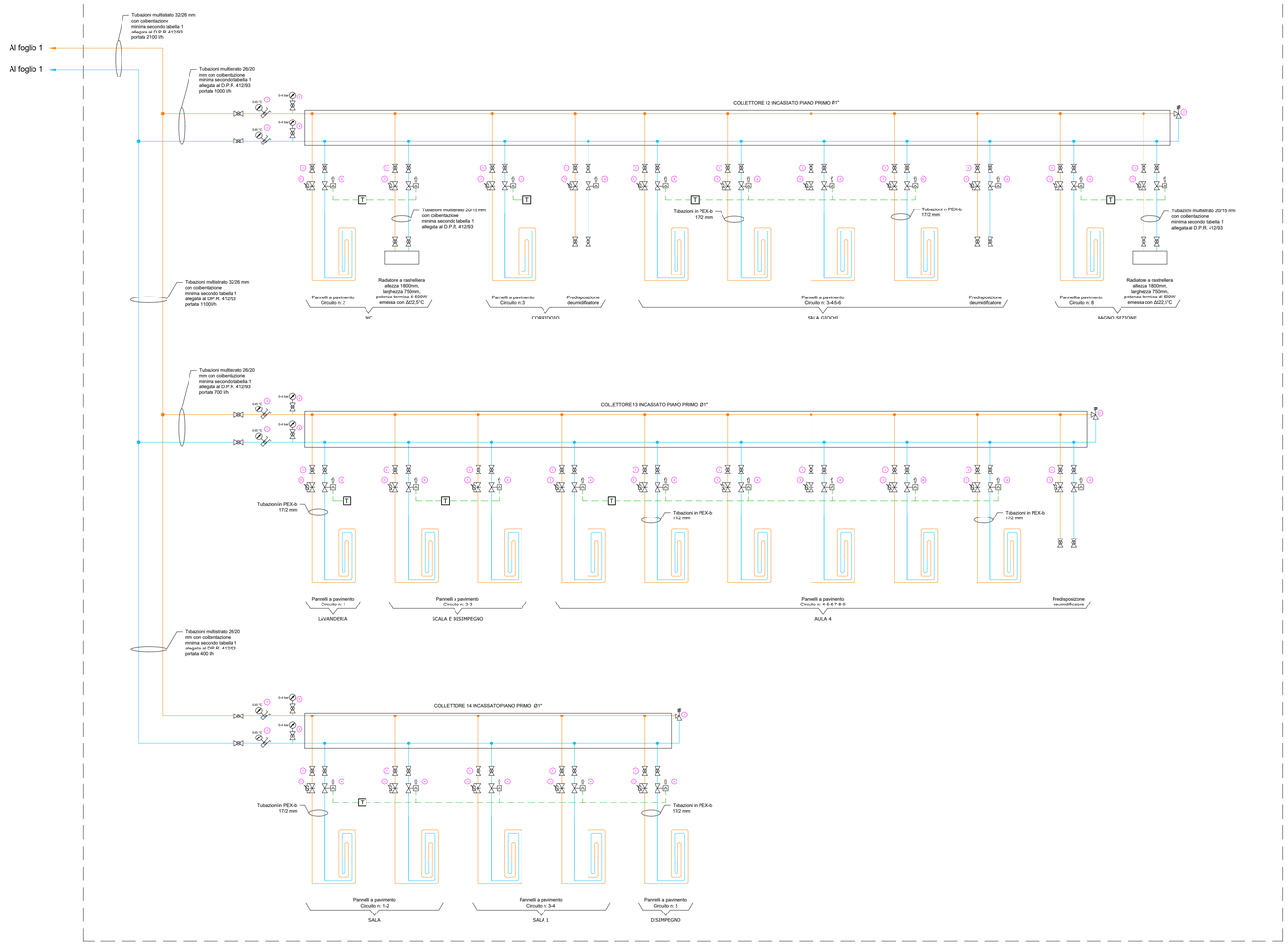
Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

PIANO PRIMO



ELENCO COMPONENTI	
1	VALVOLA MANUALE D'INTERCETTAZIONE
2	VALVOLA DI BY-PASS DIFFERENZIALE PER COLLETTORI
3	VALVOLA DI BILANCIAMENTO PORTATA
4	VALVOLA CON COMANDO ELETTROTERMICO 3/4" - AL. 24Vdc
5	TERMOMETRO A POZZETTO 0-45°C ATTACCO 1/2"
6	MANOMETRO 0-4bar CON VALVOLA A SFERA ATTACCO 1/4"
7	POMPA MARCA GRUNDFOS ESISTENTE
8	POMPA MARCA WILO ESISTENTE
	TUBAZIONI MANDATA ACQUA CIRCUITO DI RISCALDAMENTO ALTA TEMPERATURA
	TUBAZIONI RITORNO ACQUA DI RISCALDAMENTO ALTA TEMPERATURA
	TUBAZIONI MANDATA ACQUA CIRCUITO DI RISCALDAMENTO BASSA TEMPERATURA
	TUBAZIONI RITORNO ACQUA DI RISCALDAMENTO BASSA TEMPERATURA

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:

Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:

Disegno di dettaglio
Schema funzionale impianto termico piano terra

Documento: 2146TER4001

Foglio: 2 *Segue:* - -

Scala: - : -

AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

PIANTA PIANO TERRENO

LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Giunto di Frazionamento
	Giunto di Dilatazione
	Collettore di distribuzione

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Grapnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Tavola planimetrica
Terminali impianto termico a pannelli radianti piano terra

Documento: 2146TER5001

Foglio: 1 *Segue:* 2

Scala: 1:50

AEMME

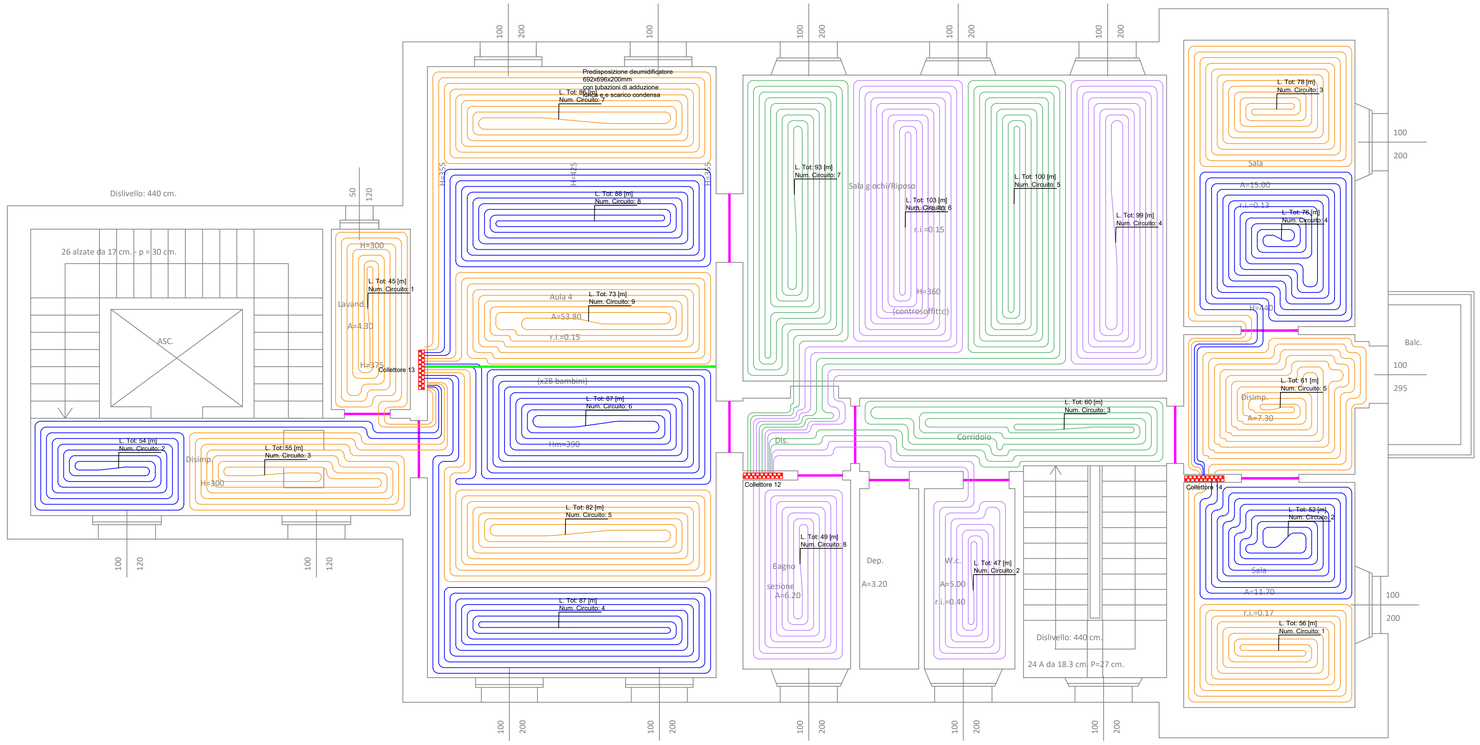
Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Giunto di Frazionamento
	Giunto di Dilatazione
	Collettore di distribuzione



PIANTA PIANO PRIMO

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:

Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:

Tavola planimetrica
Terminali impianto termico a pannelli radianti piano primo

Documento: 2146TER5001

Foglio: 2 *Segue:* 3

Scala: 1:50

AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

LEGENDA	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Predispozione deumidificatore
	Collettore di distribuzione

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Tavola planimetrica
Terminali impianto termico a radiatori-ventilconvettori piano terra

Documento: 2146TER5001

Foglio: 3 *Segue:* 4

Scala: 1:50

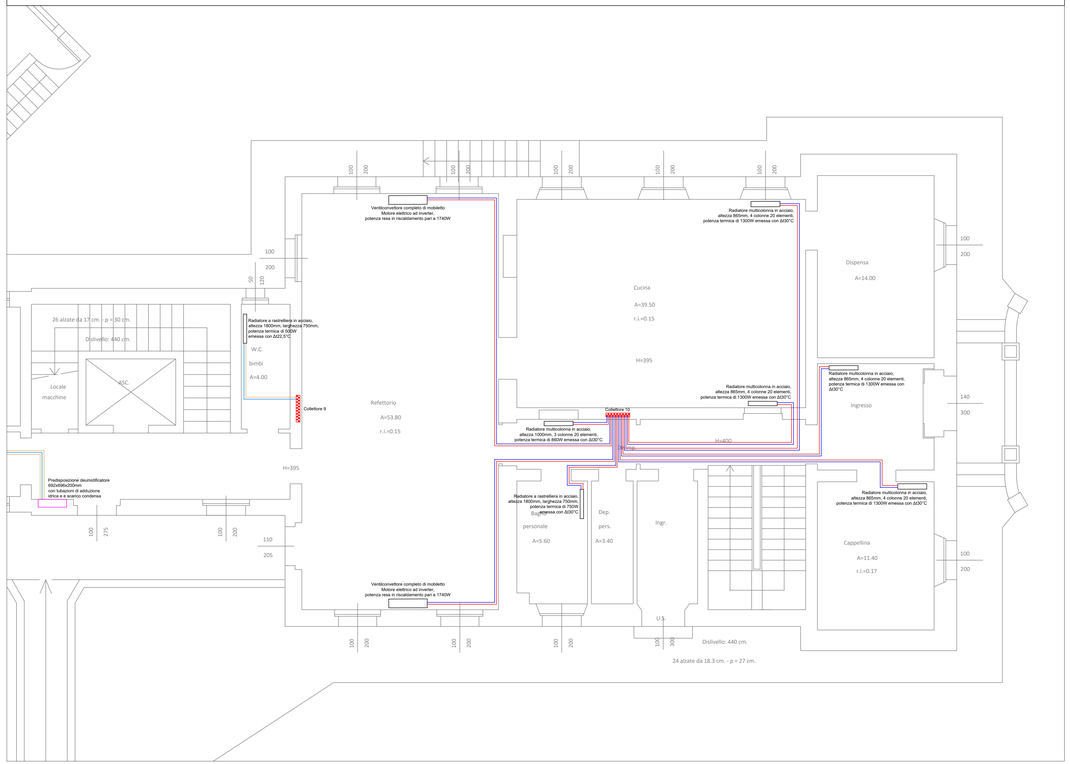
AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

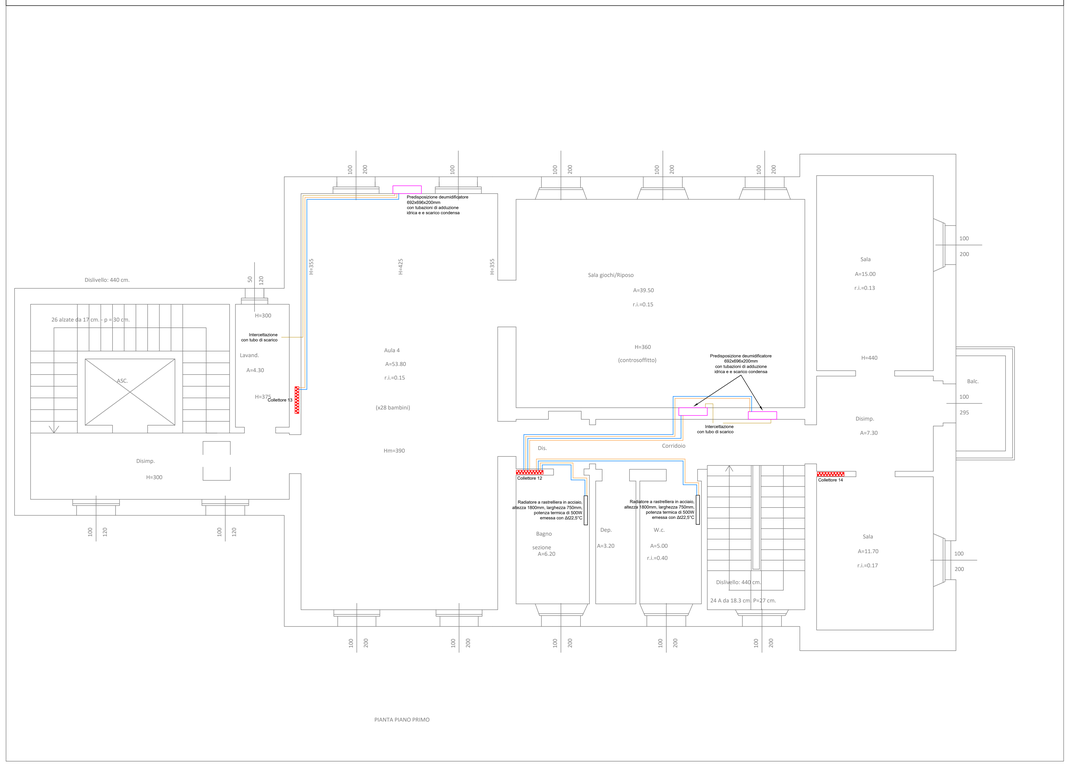
Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO



LEGENDA

SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Predispozione deumidificatore
	Collettore di distribuzione

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Tavola planimetrica
Treminali impianto termico a radiatori-ventilconvettori

Documento: 2146TER5001

Foglio: 4 *Segue:* 5

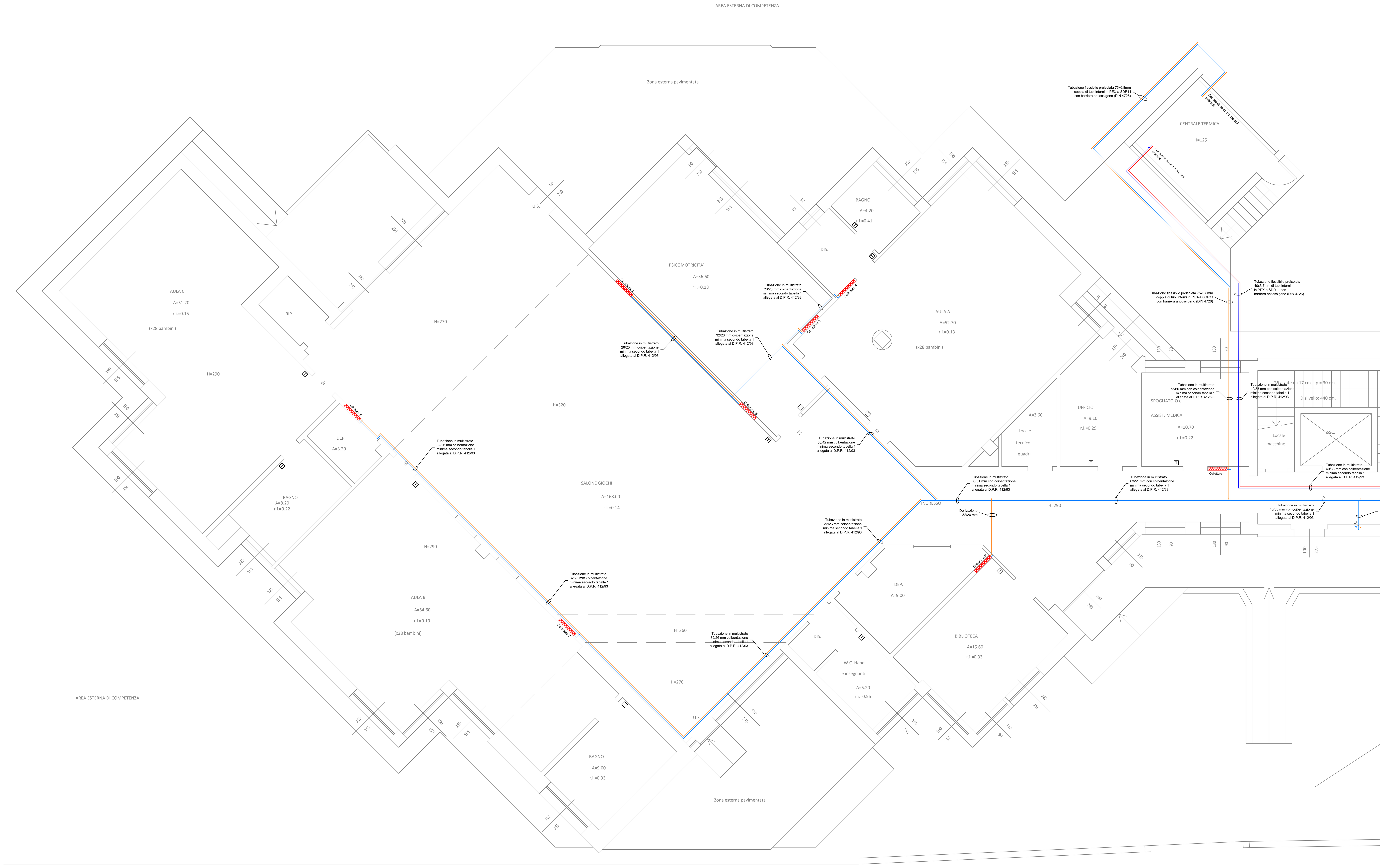
Scala: 1:50

AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01159860331 capitale sociale €10.400 i.v.



30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.
DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Tavola planimetrica
Distribuzione generale impianto termico piano terra

Documento: 2146TER5001
Foglio: 5 *Segue:* 6
Scala: 1:50

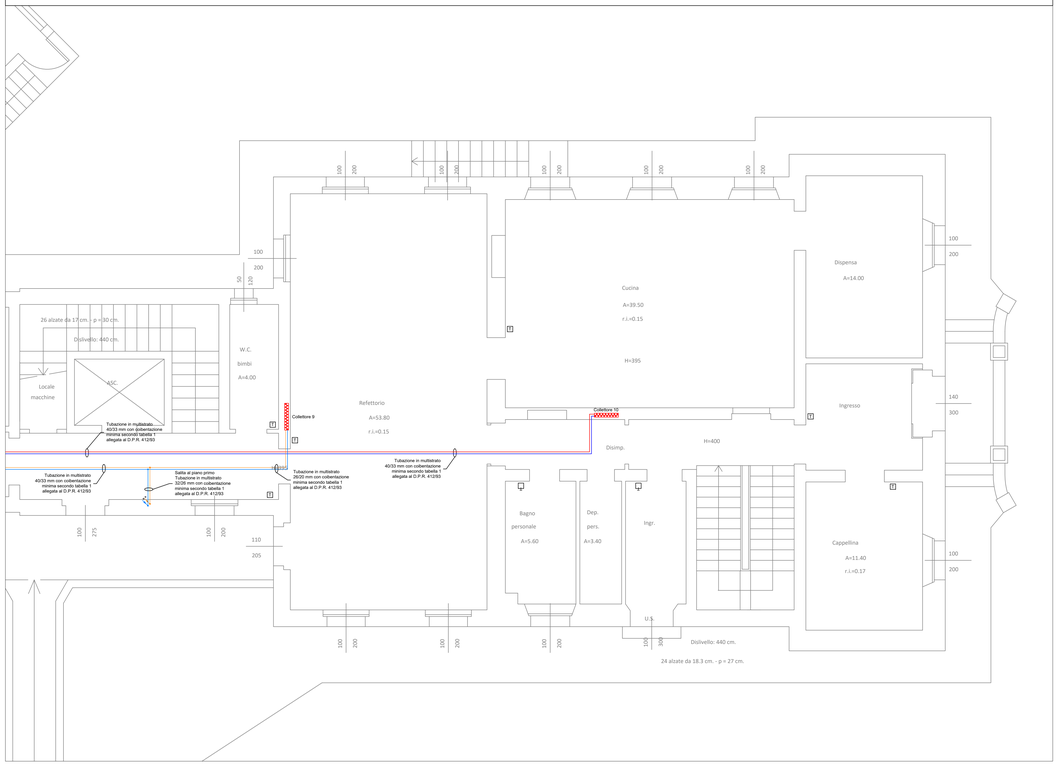
AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

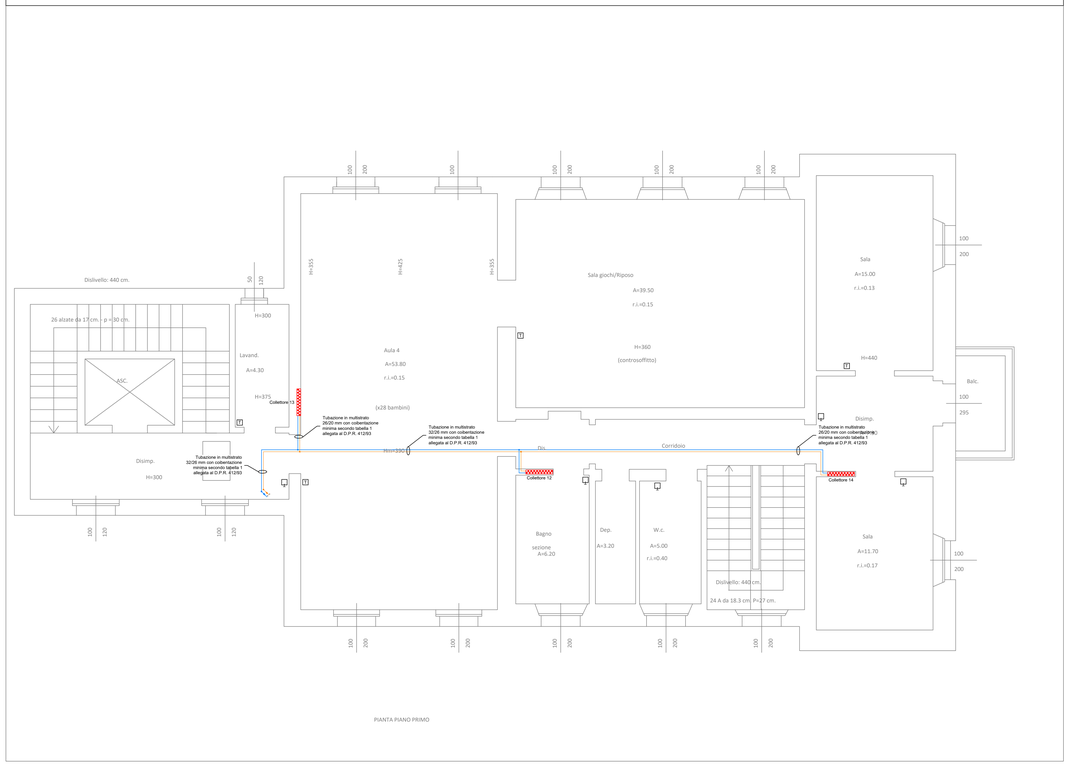
Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.

PIANTA PIANO TERRA



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO PRIMO

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Tavola planimetrica
Distribuzione generale impianto termico piano terra-piano primo

Documento: 2146TER5001

Foglio: 6 *Segue:* 7

Scala: 1:50

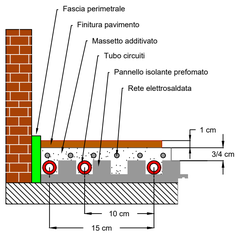
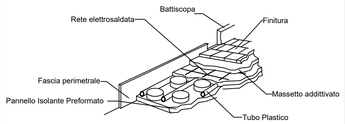
AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

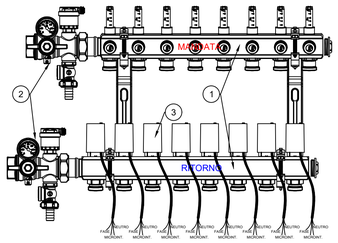
AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01159860331 capitale sociale €10.400 i.v.

MASSETTO

SEZIONE	PROSPETTIVA
	

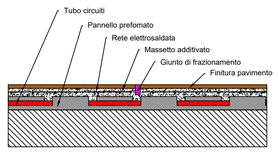
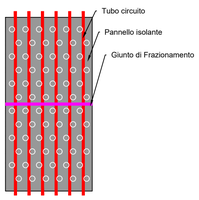
Si consiglia la stesura di una rete elettrosaldata sopra i tubi, annegata nel massetto addittivato.
NOTA: Nelle zone in cui sono previsti passaggi ravvicinati delle tubazioni (soglie, uscita dal collettore, ecc.) è necessario prevedere l'isolamento delle tubazioni di mandata.

COLLETTORE DI DISTIBUZIONE



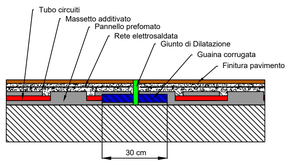
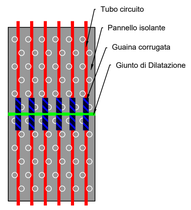
1: Collettore di mandata/ritono tipo Giacomini R553FK o similare
2: Valvola multifunzione tipo Giacomini R269T o similare
3: Testina elettrotermica tipo Giacomini R473-R478 o similare

GIUNTO DI FRAZIONAMENTO

VISTA IN SEZIONE	VISTA IN PIANTA
	

Devono essere previsti giunti di frazionamento in corrispondenza delle soglie; si realizzano fino ad una profondità di 3-4 cm. (UNI EN 1264)

GIUNTO DI DILATAZIONE

VISTA IN SEZIONE	VISTA IN PIANTA
	

I giunti di dilatazione possono essere attraversati solo da tubazioni di collegamento. In questo caso le tubazioni devono essere provviste di una guaina protettiva flessibile (vedi figura) per una lunghezza di circa 0,3 m. (UNI EN 1264)
Devono essere previsti giunti di dilatazione racchiudenti aree di circa 40 m², con una lunghezza massima pari a 8 m. Nel caso di aree rettangolari queste misure possono essere superate limitando il rapporto fra i lati a 2:1. (UNI EN 1264)

Valori limite di funzionamento impianto a Pavimento

Temperatura ambiente:	20 °C
Temperatura mandata acqua:	45 °C
ΔT:	6 °C

NORMA UNI EN 1264

Temperature superficiali massime

Zone di soggiorno:	29 °C
Bagni o simili:	33 °C
Zone periferiche:	35 °C

Giunti

I giunti di dilatazione devono essere posati in corrispondenza dei giunti strutturali degli edifici.
Per pavimenti su cui sono previste finiture in pietra o in ceramica devono essere previsti giunti racchiudenti aree di circa 40 m², con una lunghezza massima pari a 8 m.

Nel caso di aree rettangolari queste misure possono essere superate limitando il rapporto fra i lati a 2:1.

Il posizionamento dei giunti di dilatazione dovrebbe cominciare, per quanto possibile, dalle sporgenze, ad esempio pilastri o cavedi, cioè da punti in cui avvengono allargamenti o restringimenti delle superfici dei locali.

In ogni caso giunti di dilatazione o di frazionamento devono essere previsti sulle soglie e nei corridoi.

Prima accensione

La prima accensione deve avvenire prima della posa del rivestimento finale del pavimento e deve svolgersi secondo quanto previsto dalla Norma UNI EN 1264-4.

La regolazione termostatica per singoli locali mediante termostato ambiente ed attuatore termostatico sui circuiti dei collettori è indispensabile per ottemperare alle disposizioni del DLgs 192/05 Par 6-c e successivo DLgs 311/06 Allegato I Par 6-c.

DATA	REV	OGGETTO REVISIONE	DIS	VER	APP
30/11/2022	01	Esecutivo	T.R.	M.A.	M.A.
16/08/2022	00	Definitivo	T.R.	M.A.	M.A.

aemme

COMMITTENTE:
Scuola dell'Infanzia Comunale
Via Carella, 2
Gragnano Trebbiense (PC)

OGGETTO:
Disegni di dettaglio
Particolari costruttivi e di posa

Documento: 2146TER5001
Foglio: 7 *Segue:* - -
Scala: - : -

AEMME

Il Tecnico
Per. Ind.
Andrea Malta

Il Committente

AEMME S.r.l. Via Agazzano, 114 S. Nicolò di Rottofreno (PC) tel. e fax 0523 763123 email info@aemmestudio.it
c.f. e p.iva 01179860331 capitale sociale €10.400 i.v.