



COMUNE DI CODIGORO

Provincia di Ferrara

APPALTO INTEGRATO DELL'INTERVENTO DI REALIZZAZIONE NUOVO SPAZIO POLIVALENTE CAMPUS DELTA

CUP D45E20006030005 - CIG B73B8CEB2A

PROGETTO ESECUTIVO

Progetto impianti elettrici e speciali:

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Allegato:

5

Elaborato:

2

Nome file

Data progetto:

Scala:

5.2 - Relazione tecnica impianti meccanici REV01

FEBBRAIO 2026

Responsabile Unico di Progetto:

Ing. MICHELE GUALANDI

Dirigente IV Settore - Servizio Progetti Speciali, PNRR, PNC, Fondi
Comunitari, Contratti e Appalti

Impresa Affidataria:



Impresa Consorzziata Esecutrice:



Gruppo di Progettazione:



Ing. RAFFAELLA LOMBARDI
Coordinatore generale, CSP e VVF

Ing. LUCA FREDDI
Progettazione CAM e DNSH



Ing. ALBERTO CIPRESSI
Progettazione impianti meccanici
Ing. RICCARDO FABBRI
Progettazione strutturale

Ing. GIOVANNI MINORI
Tecnico competente in materia
acustica



Arch. SEBASTIANO SARTI
Progettazione architettonica



Per. Ind. MARCO GHEZZI
Progettazione impianti elettrici e
speciali

Procedura di controllo interno

Rev.	DESCRIZIONE:	Data:
00	EMISSIONE	FEBBRAIO 2026
01	REVISIONE A SEGUITO DELL'INCONTRO DEL 30/04/2026 CON LA SA	MAGGIO 2026

Indice

PREMESSA	2
NORME E REGOLAMENTI	2
ANALISI DELLE CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL PROGETTO	3
Caratteristiche costruttive dell'immobile.....	3
Isolamenti	3
Caratteristiche distributive e destinazioni d'uso	4
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE	5
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA	8
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO-SANITARIO.....	11
FONTI RINNOVABILI.....	13

PREMESSA

È oggetto della presente relazione tecnica la descrizione degli impianti meccanici previsti al servizio di un edificio di nuova costruzione adibito ad attività culturali, sociali e ricreative, da realizzarsi nel Comune di Codigoro, in adiacenza ad un istituto scolastico.

L'edificio è costituito da un unico corpo di fabbrica ma con due volumi accostati. Un volume ad un solo piano adibito a servizi e punto ristorativo, un secondo volume adibito alle attività in gruppo.

Tutto l'edificio è servito dagli stessi impianti meccanici pur prevedendo la possibilità di sezionarli e parzializzarli per adeguare il consumo energetico alle strette necessità.

NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti meccanici ed i componenti riguardanti il presente progetto, saranno realizzati in conformità con le leggi e la normativa tecnica vigente alla data di esecuzione dei lavori, in particolare:

- DPR n. 380 del 2001 testo unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia aggiornato al DL n. 301 del 2002.
- Decreto-legge 9 aprile 2008 n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- D.M. n. 37 del 22.01.08 (ex Legge 05/03/1990 n. 46) - "Regolamento concernente (..) disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Norme e tabelle UNI per i materiali unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, modalità di esecuzione e collaudi.
- DGR 1262/2022 Regione Emilia-Romagna.
- UNI/TS 11300-1:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI/TS 11300-2:2008 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI/TS 11300-3:2010 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI/TS 11300-4:2012 - Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- Norma UNI 10339:1995 (sostituisce la UNI 5104) - "Impianti di condizionamento dell'aria: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".

- Norma UNI 5364:1976 - "Impianti di riscaldamento ad acqua calda: norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo".
- Norma UNI EN 12237:2004 (sostituisce la UNI 10381-1 e la UNI 10381-2) relativa alla classificazione, progettazione, dimensionamento, posa e caratteristiche costruttive di condotte e componenti relative agli impianti aeraulici.
- Norma UNI 9182:2008 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione".
- DECRETO 28 ottobre 2025 come Aggiornamento del decreto 26 giugno 2015, recante «Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici».

ANALISI DELLE CARATTERISTICHE ESSENZIALI DEL PROGETTO

Caratteristiche costruttive dell'immobile

L'edificio in progetto è costituito da un corpo di fabbrica di circa 350 m² di superficie coperta, realizzato in due volumi adiacenti, uno dei quali a due piani ed uno ad un solo piano. L'immobile ha una struttura molto regolare con tetto con monofalda leggermente inclinata su due livelli e pareti lineari. Lungo il perimetro sono disposte ampie aperture finestrate. Non sono presenti edifici adiacenti ma una ampia zona di pertinenza "a verde" con prato ed alberi di medio fusto.

Dal punto di vista costruttivo, il nuovo fabbricato presenta struttura portante in elevazione costituita da pareti portanti in XLAM e strutture di orizzontamento con travi in legno lamellare incollato e solai XLAM. La pavimentazione del piano terra è leggermente sopraelevata dal piano campagna, sotto di essa infatti è realizzato un vespaio aerato poggiante sulla sottostante struttura di fondazione a platea in c.a.

Isolamenti

L'isolamento perimetrale è costituito da un cappotto in EPS additivato con grafite e, sul lato interno, da una contro parete in lana di vetro con reazione al fuoco in classe A1 incombustibile e cartongesso. La copertura è isolata con un pannello rigido in lana di roccia a doppia densità, ad elevata resistenza a compressione, rivestito su un lato da un velo minerale, per l'isolamento termico, acustico e la sicurezza in caso di incendio di coperture piane (tetto caldo). Nel solaio del piano terra è presente un pannello isolante sandwich costituito da un componente isolante in schiuma polyiso, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con rivestimento gas impermeabile multistrato. I serramenti saranno in alluminio a taglio termico con vetrocamera.

Le stratigrafie sono meglio rappresentate nella relazione sul rispetto dei requisiti energetici ma le linee guida seguite nella scelta dei materiali hanno enfatizzato il più possibile l'aspetto di sostenibilità dei materiali e la

semplicità costruttiva. L'isolamento ottenuto è ampiamente dentro ai limiti di norma per dare un edificio particolarmente evoluto sotto il profilo energetico e peraltro conformi al recente DECRETO 28 ottobre 2025.

Caratteristiche distributive e destinazioni d'uso

La porzione di fabbricato ad unico piano terra ospita un punto di ristoro ed una serie di locali di servizio, tra i quali i servizi igienici, spogliatoi e locali di deposito.

La porzione di fabbricato su più livelli ospita al piano terra la sala polivalente a doppia altezza con un soppalco e due aule più piccole ad uso laboratorio, di cui una al piano terra ed una al piano primo con adiacenti servizi igienici. L'utilizzo di questi locali può essere molto variabile e pertanto lo studio delle loro caratteristiche necessita di ampie possibilità di regolazione ed adattamento. Si ipotizza infatti un uso di tipo culturale e sociale per riunioni e conferenze, per attività con i bambini e ragazzi ed infine per attività più vicine a quelle scolastiche.

L'accesso al piano primo è garantito da una scala interna con struttura portante in carpenteria metallica a vista.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

La climatizzazione dell'edificio sia invernale sia estiva è affidata ad un sistema VRF con unità interne ad espansione diretta collocate a pavimento. L'unità esterna è collocata sul retro dell'edificio, sul piano campagna, in adiacenza al locale tecnico. Le unità interne avranno un sistema di espulsione dell'aria che unisce il getto verso l'alto a due emissioni laterali, in modo da indirizzare correttamente i flussi anche in presenza del doppio volume della sala polivalente.

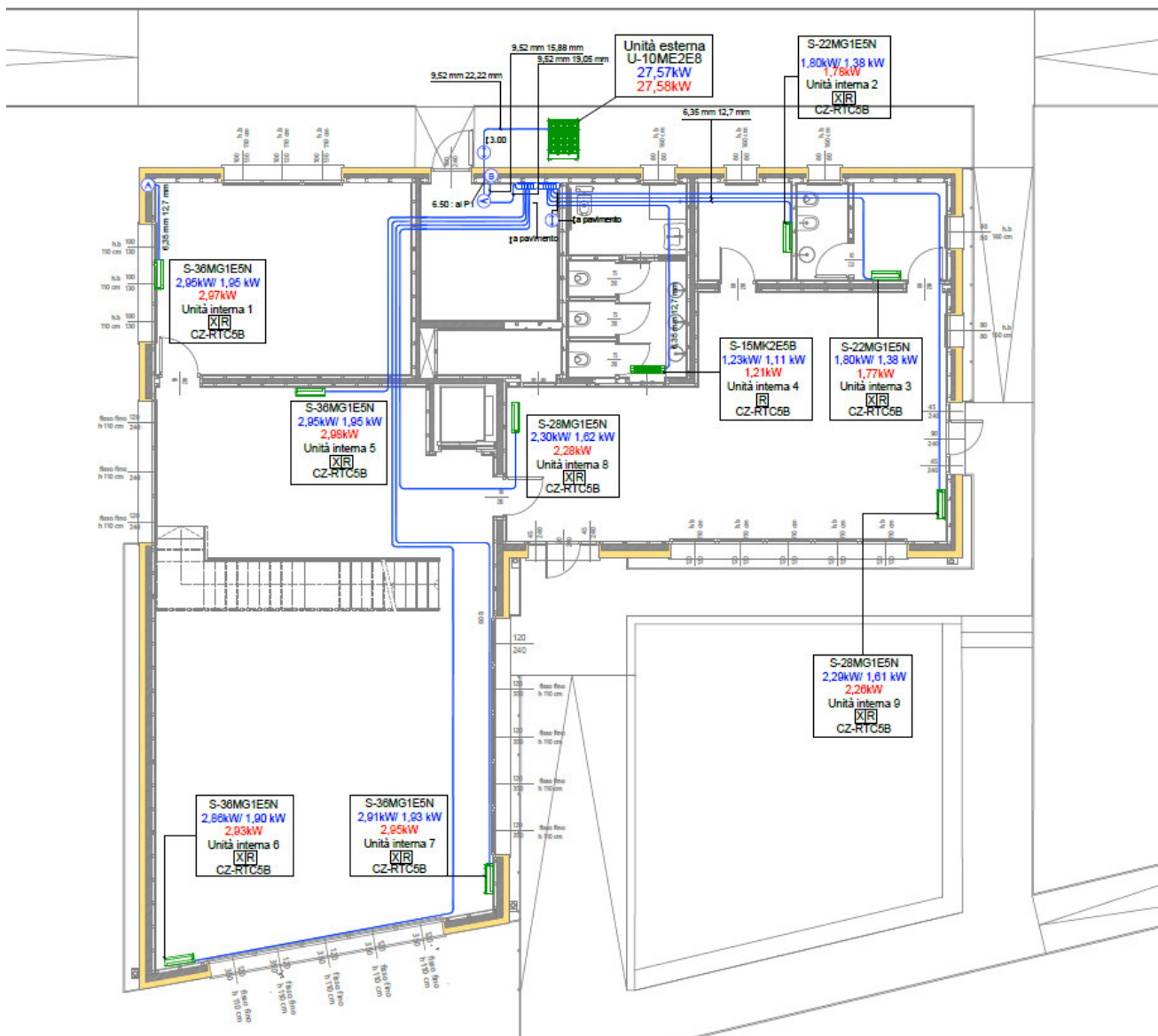
Per la dimensione dell'immobile il sistema VRF risulta molto più economico di una unità trattamento aria completa che avrebbe necessitato di ampi spazi tecnici oppure avrebbe sporcato le linee essenziali dell'involucro.

La regolazione dell'impianto sarà affidata a comandi a filo collocati nelle immediate vicinanze di ogni unità interna ed inoltre ad un controller centralizzato per la gestione unitaria dell'immobile.

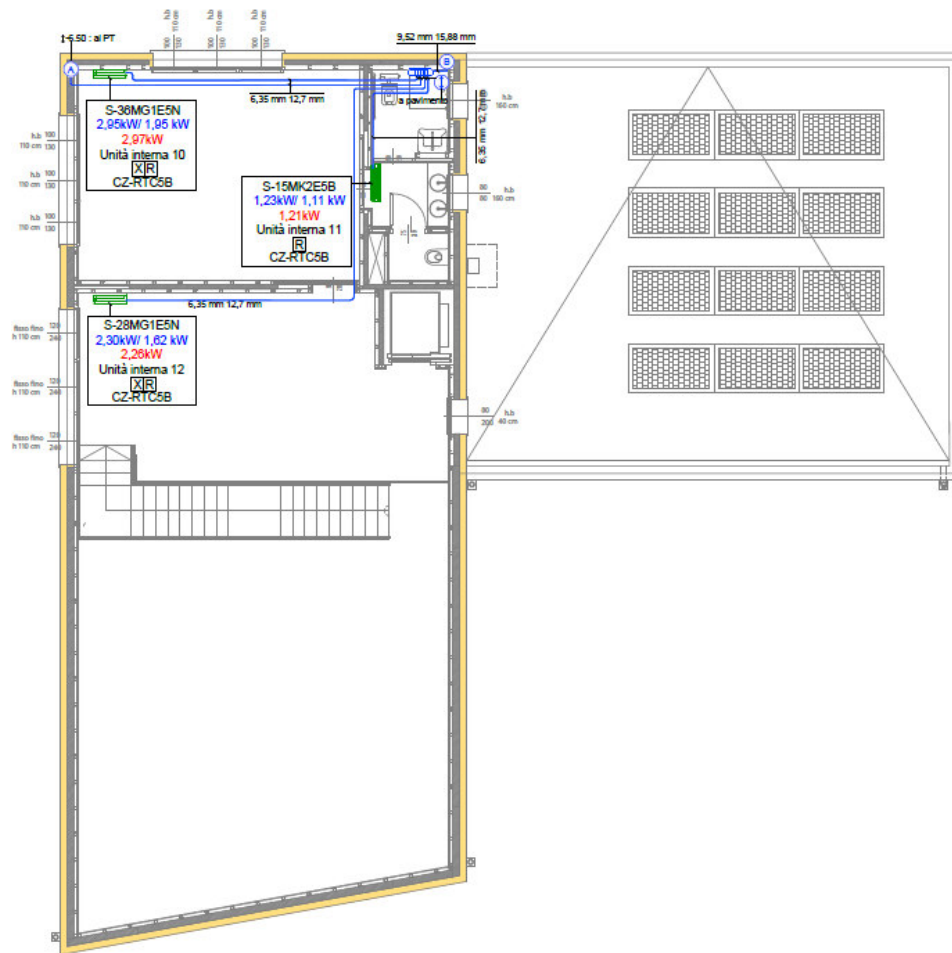
Nell'utilizzo invernale l'ottima coibentazione rende necessaria una bassa potenza di riscaldamento valutata in circa 20 kW. In regime estivo il fabbisogno teorico cresce fino a circa 30 kW ma il dato (calcolato con metodo Carrier-Pizzetti) risente necessariamente dell'estrema variabilità dell'uso previsto e quindi degli affollamenti.

Le condotte di distribuzione del gas saranno collocate sottotraccia tranne che per le derivazioni e i collettori che saranno sempre ispezionabili.

scala 1:100



scala 1:100



DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI VENTILAZIONE MECCANICA

Le nuove esigenze di salubrità dell'aria negli edifici pubblici hanno reso necessario inserire un sistema di ventilazione meccanica controllata adatta a filtrare polveri e agenti biologici e limitare le conseguenti perdite energetiche in fase di condizionamento invernale ed estivo.

Il sistema progettato è costituito da tre macchine ventilanti con recuperatore, frazionate in ragione della possibilità di utilizzarle scalarmente in funzione dell'effettiva occupazione dei locali. Una unità è al servizio della zona ristoro e dei relativi servizi. Una seconda unità è dedicata ai laboratori e una terza alla sola sala polivalente. In questo modo si intende ottenere la maggiore versatilità possibile ed il conseguente risparmio energetico.

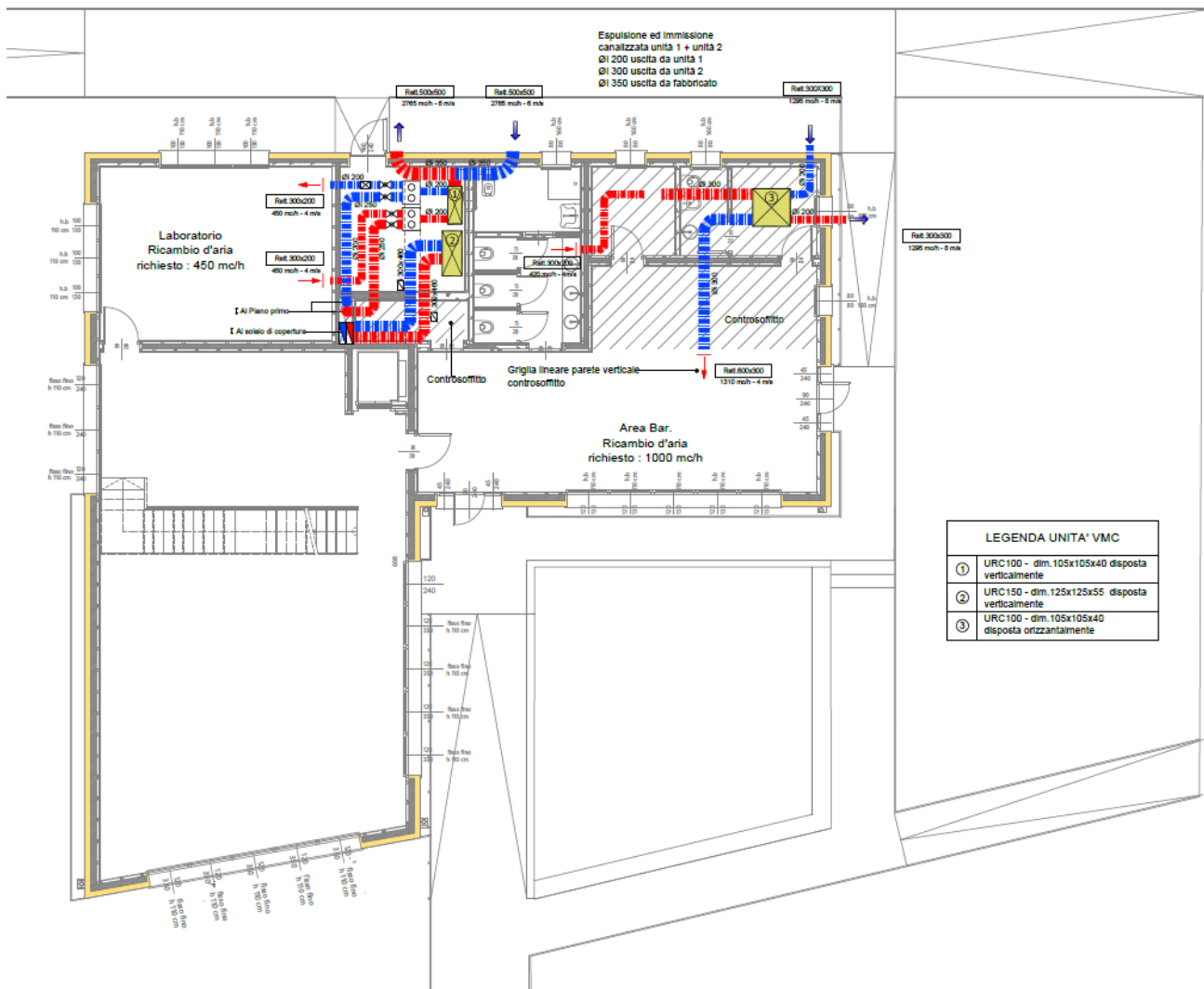
Laboratori e bar sono serviti da due macchine da 1000 mc/h mentre la sala polivalente ha una unità da 1500 mc/h. Tutte le macchine sono all'interno dell'edificio al fine di non interferire sull'aspetto architettonico.

Ciascuna unità è dotata di filtro attivo per la filtrazione delle polveri sottili e degli agenti biologici. L'attivazione del filtro e delle macchine stesse è governata da quattro unità collocate nei locali principali, che rilevano la concentrazione della CO₂ e delle polveri e attivano il sistema.

La distribuzione dell'aria per laboratori e bar avviene tramite condotti flessibili coibentati, collocati in cavedi e controsoffitti, mentre il locale polivalente è servito da due canali in pannelli rigidi coibentati collocati sulla copertura ma entro il pacchetto isolato.

Nel wc cieco al piano primo l'estrazione dell'aria nel locale è garantita da aspiratore elicoidale da muro tale da garantire un ricambio d'aria almeno pari a 8 volumi/ora con spegnimento ritardato rispetto l'accensione della luce.

scala 1:100





DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

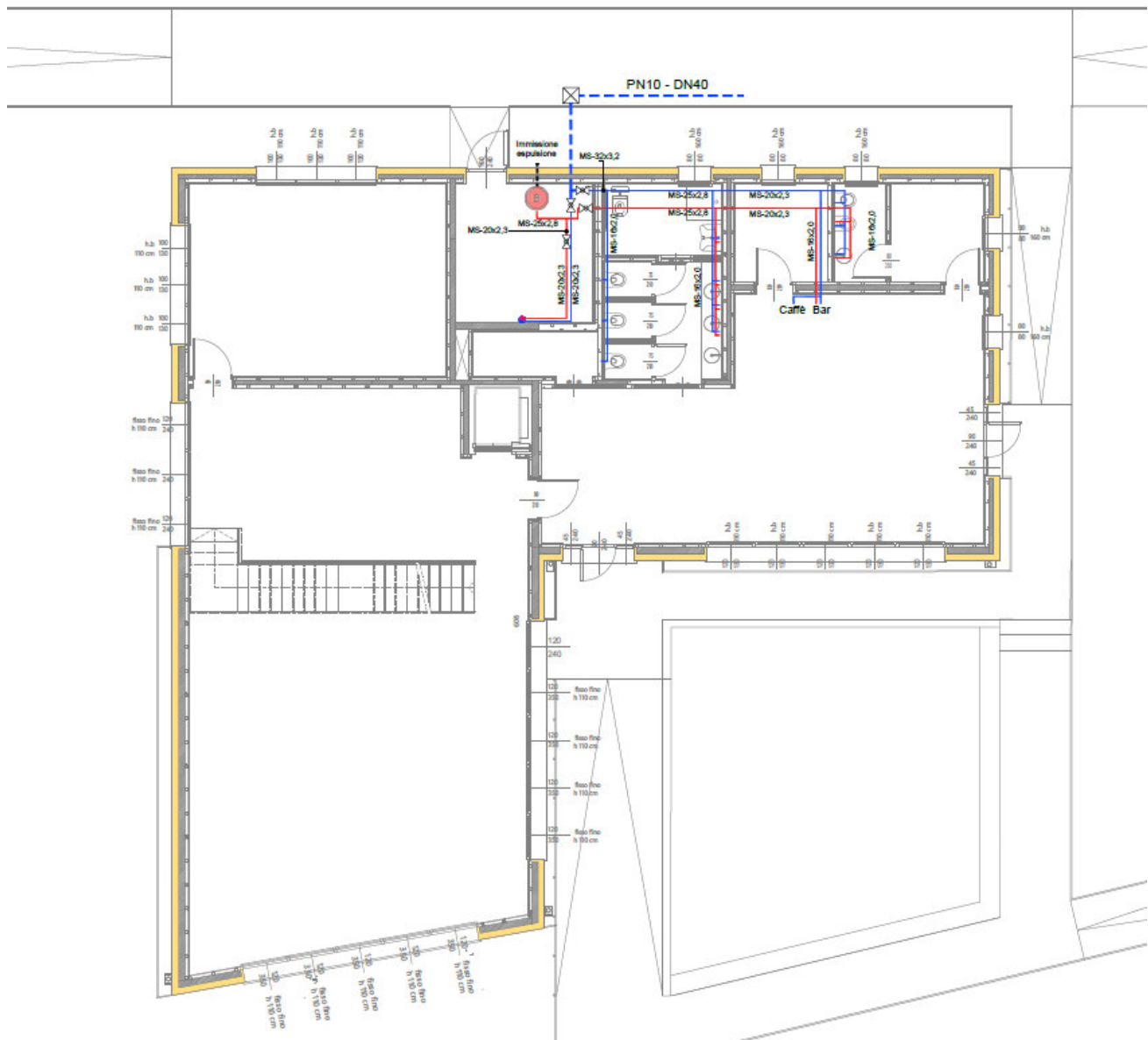
Completano gli impianti meccanici le reti di adduzione dell'acqua sanitaria che alimentano i bagni e il bar. Dal contatore di fornitura si estende una condotta interrata in PEAD fino alle adiacenze del locale tecnico.

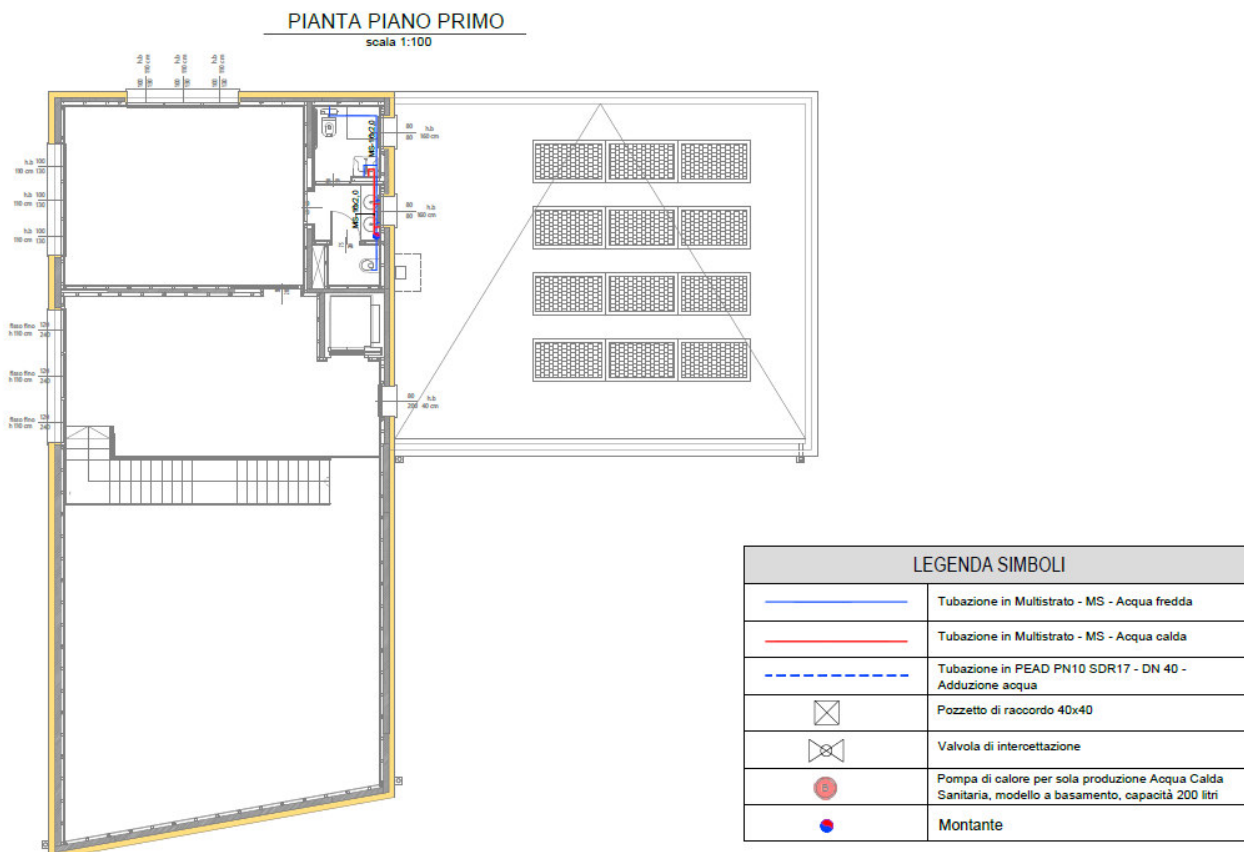
La rete interna è realizzata in multistrato collocato sottotraccia e sono previste valvole di intercettazione per ciascuna delle aree indipendenti.

L'acqua calda sanitaria invece viene prodotta con un bollitore in pompa di calore da 200 lt al fine di assicurare il rispetto dei requisiti di norma sulle fonti rinnovabili.

PIANTA PIANO TERRA

scala 1:100





FONTI RINNOVABILI

Tutta l'impiantistica a servizio degli impianti meccanici usufruisce di un impianto fotovoltaico (la cui progettazione esula dalla presente relazione e trattazione) da posarsi sulla copertura leggermente inclinata posta su due livelli e costituito da pannelli in silicio policristallino composto da n. 36 moduli fotovoltaici da 505 Wp per un totale di 18,18 kWp il quale soddisfa i requisiti di utilizzo di fonti rinnovabili e l'edificio è classificato ad "energia quasi zero".

Nelle tabelle che seguono sono riportati gli indici rinnovabili e no.

Energia primaria e quote rinnovabili

Subalterno

Ep rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	6.357	4.131	2.856	620	0	0	0	0	0	567	3.170	5.561	23.261
C	0	0	0	0	157	304	506	364	123	0	0	0	1.455
W	706	731	811	782	806	777	802	802	779	807	759	711	9.274
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	27	36	41	40	41	40	41	41	40	41	35	26	448
	7.089	4.898	3.708	1.442	1.004	1.120	1.349	1.208	942	1.415	3.964	6.299	34.438

Ep non rinnovabile [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	1.744	51	0	0	0	0	0	0	0	0	319	1.557	3.672
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W	402	14	0	0	0	0	0	0	0	0	98	378	891
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	53	2	0	0	0	0	0	0	0	0	16	53	124
	2.199	67	0	0	0	0	0	0	0	0	433	1.988	4.687

Ep totale [kWh]

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	8.101	4.182	2.856	620	0	0	0	0	0	567	3.490	7.118	26.933
C	0	0	0	0	157	304	506	364	123	0	0	0	1.455
W	1.108	745	811	782	806	777	802	802	779	807	856	1.090	10.166
V	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T	79	38	41	40	41	40	41	41	40	41	51	79	571
	9.288	4.965	3.708	1.442	1.004	1.120	1.349	1.208	942	1.415	4.398	8.287	39.125

Quota rinnovabile

Servizio	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
H	78 %	99 %	100 %	100 %	---	---	---	---	---	100 %	91 %	78 %	86 %
C	---	---	---	---	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	---	---	---	100 %
W	64 %	98 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	89 %	65 %	91 %
V	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	34 %	95 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	68 %	33 %	78 %
	76 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	90 %	76 %	88 %

Risultati verifica

Dati energetici edificio e relativi limiti

Certificazione	EPHnd	EPHnd lim	EPCnd	EPCnd lim	EPgl,tot	EPgl lim	UM EP	etaH	etaHlim	etaW	etaWlim	etaC	etaClim	Verificato
Subalterno	155,0	161,7	11,8	22,6	98,9	167,7	kWh/m ²	2,2756	1,4902	0,8440	0,5657	3,2117	1,1921	

Edificio ad energia quasi zero

L'EPHnd (154,975 kWh/m²) è inferiore al limite (161,669 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'EPCnd (11,815 kWh/m²) è inferiore al limite (22,558 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'EPgl,tot (98,931 kWh/m²) è inferiore al limite (167,704 kWh/m²) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'efficienza dell'impianto di riscaldamento (2,2756) è superiore al limite (1,4902) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'efficienza dell'impianto di acqua calda sanitaria (0,8440) è superiore al limite (0,5657) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'efficienza dell'impianto di raffrescamento (3,2117) è superiore al limite (1,1921) calcolato per l'edificio di riferimento
 L'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica è in grado di coprire almeno il 88,0% del fabbisogno annuo di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria (copertura del 91,2%)
 L'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica è in grado di coprire almeno il 88,0% del fabbisogno annuo di energia richiesta dall'utenza per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria (copertura del 88,2%)
 L'edificio è ad energia quasi zero (nZEB)

Generale nZEB Trasmissione Verifica termoigrometrica Verifica estiva