

COMUNE DI  
MONZA



COMUNE DI MONZA - ASSESSORATO LL.PP.

Settore Progettazioni, Manutenzioni

## LAVORI DI RECUPERO E RESTAURO

### SCUOLA EX BORSA DI VIA BOCCACCIO IN COMUNE DI MONZA (MB)

Responsabile Unico del Procedimento: **Arch. Daniele Lattuada**

PROGETTISTI INCARICATI



**LA MERCURIO S.r.l.**

Via Parini, 3 - 22020

San Fermo della Battaglia (CO) Loc. Cavallasca

P.IVA / C.F. 03645510136



Luglio 2017

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Impianti Meccanici – Relazione tecnica ed illustrativa

IM06

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	07.07.17	Emissione	La Mercurio	La Mercurio	La Mercurio



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. DATI E PARAMETRI DI PROGETTO .....	4
2.1. DATI CLIMATICI.....	4
2.2. ZONE IMPIANTISTICHE.....	5
3. DESCRIZIONE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE .....	8
3.1. SOTTOCENTRALE TERMICA .....	8
3.2. CENTRALE IDRICA .....	10
3.3. LOCALI TECNICI UTA.....	10
3.4. IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RETI AEREAUCHE .....	11
3.5. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E RETI IDRAULICHE .....	13
3.5.1. Batterie UTA .....	13
3.5.2. Impianto a pannelli radianti.....	14
3.5.3. Predisposizione rete acqua refrigerata .....	15
3.6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO .....	15
3.7. IMPIANTO DI SCARICO .....	16
3.7.1. Servizi igienici ed utenze domestiche .....	17
3.8. IMPIANTO ANTINCENDIO .....	17
3.8.1. Impianto antincendio a idranti.....	17
3.9. IMPIANTO DI SUPERVISIONE E TERMOREGOLAZIONE .....	18
4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	20
4.1. NORME IMPIANTI MECCANICI .....	20



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### 1. PREMESSA

---

La presente relazione illustra le scelte progettuali inerenti gli impianti meccanici relativi all'intervento di ristrutturazione dell'Edificio Ex-Borsa, del complesso Villa Reale di Monza.

I criteri in merito alle scelte progettuali sugli aspetti di impiantistica meccanica, sono in stretto accordo con le altre discipline, architettonica, strutturale e di prevenzione incendi principalmente.

Data la rilevanza dell'intervento, è prevista la realizzazione in toto degli impianti meccanici.

Gli impianti di nuova realizzazione comprendono:

- Impianto di ventilazione meccanica del tipo ad aria primaria
- Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a soffitto
- Impianto di distribuzione dei fluidi termovettori per il condizionamento invernale:
  - o Circuito pannelli radianti a soffitto;
  - o Circuito batterie di riscaldamento UTA;
  - o E' prevista una predisposizione per l'allacciamento del circuito a soffitto radiante ad un futuro sistema di raffrescamento (da realizzarsi con l'installazione di un gruppo frigo);
  - o Circuito acqua refrigerata batterie di raffrescamento in predisposizione.
- Impianto idrico-sanitario
- Impianto di scarico;
- Impianti antincendio a idranti, e a gas per gli archivi ed i depositi;
- Impianto di termoregolazione

A piano interrato saranno realizzati i locali tecnici, dove verranno ricavate le centrali.

In particolare, sarà presente una centrale termica, dove saranno prodotti i fluidi termovettori da sorgente energetica fornita tramite teleriscaldamento. Vi saranno collocate le apparecchiature di controllo e contabilizzazione. La centrale ospiterà il



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

sistema di pompaggio afferente le reti di distribuzione di nuova realizzazione dell'acqua per il riscaldamento ai piani.

Nei locali tecnici dell'interrato, inoltre, sarà alloggiata l'UTA equipaggiata con recuperatore ad alta efficienza, batteria di riscaldamento e predisposizione per batteria di raffrescamento e umidificazione.

La centrale idrica ospiterà gli addolcitori ed i sistemi di dosaggio dei condizionanti per la produzione di acqua potabile.

La produzione dell'acqua calda sanitaria sarà localizzata all'interno dei singoli corpi bagni e realizzata con l'installazione di scaldacqua a pompa di calore ad alta efficienza.

Saranno realizzate le nuove reti di scarico all'interno dell'edificio, prevedendo distinzione fra convogliamento acque luride e acque bianche (meteoriche). Il recapito avverrà mediante opportuno collegamento ai collettori esistenti delle reti esterne, mediante pozzetti per le ispezioni ed i prelievi dei campioni.

L'edificio non sarà dotato di impianto fotovoltaico data l'esistenza del vincolo di interesse storico e artistico.

Gli impianti saranno completamente ispezionabili, al fine di garantire le periodiche operazioni di pulizia e disinfezione e di consentire un rapido intervento in caso di malfunzionamenti senza introdurre disservizi per la normale attività scolastica. A questo proposito la distribuzione principale delle reti idrauliche ed aerauliche sarà localizzata all'interno di cavedi accessibili ad ogni piano.



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### 2. DATI E PARAMETRI DI PROGETTO

---

Si riassumono di seguito i dati di base che hanno dato luogo ai dimensionamenti degli impianti meccanici

#### 2.1. DATI CLIMATICI

Comune	MONZA
Provincia	MONZA BRIANZA
Altitudine	162 m s.l.m.
Gradi giorno	2404
Zona climatica	E
Velocità massima del vento (solo per il dimensionamento dei sistemi HVAC)	3,0 m/s
Temperatura esterna di progetto invernale	-5,2 °C
Temperatura esterna di progetto estiva (bulbo secco)	31,9°C
Temperatura esterna di progetto estiva (bulbo umido)	21.7°C
Umidità esterna di progetto estiva	48%
Escursione termica estiva	12°C

**RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI****2.2. ZONE IMPIANTISTICHE**

Di seguito vengono elencati i parametri di progetto adottati per le diverse destinazioni d'uso dei locali; relativamente ai ricambi aria, il valore riportato è il minimo garantito.

**AULE**

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C
Umidità interna invernale di progetto	n.c.
Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7

**UFFICI**

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C
Umidità interna invernale di progetto	n.c.
Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7

**LABORATORI**

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C
Umidità interna invernale di progetto	n.c.



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7

### ZONA BAR

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C
Umidità interna invernale di progetto	n.c.
Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7

### SALE RISTORO

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C
Umidità interna invernale di progetto	n.c.
Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7

### SERVIZI IGIENICI E SPOGLIATOI

Tipologia impianto di climatizzazione e ricambio aria	Impianto ad aria primaria e soffitto radiante
Temperatura interna invernale di progetto	20±1 °C



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Umidità interna invernale di progetto	n.c.
Ricambi aria esterna minimi	Secondo UNI 10339 (6 vol/h di estrazione)
Velocità residua massima dell'aria nello spazio	0,15 m/s
Orario di funzionamento impianti (ore/giorno)	16
Classe di efficienza filtri sull'aria esterna (EN 779)	G4 + F7





---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

---

### 3. DESCRIZIONE TIPOLOGIE IMPIANTISTICHE

---

Di seguito si descrivono le caratteristiche generali degli impianti tecnologici di nuova realizzazione e degli interventi previsti sugli impianti esistenti. Le dotazioni specifiche per ogni zona saranno descritte nel capitolo seguente.

#### 3.1. SOTTOCENTRALE TERMICA

A piano interrato è stato ricavato un locale tecnico adibito a sottocentrale, dal quale avranno origine le reti di distribuzione a servizio degli impianti tecnologici di nuova installazione:

- Acqua calda circuito batterie di preriscaldamento UTA (60-50°C)
- Acqua calda circuito batterie di post-riscaldamento (60-50°C)
- Acqua calda/fredda circuito pannelli radianti

La sottocentrale, come già accennato in premessa, sarà alimentata da allacciamento alla rete pubblica di teleriscaldamento. L'allacciamento sarà realizzato nelle centrali tecnologiche mediante dorsali di distribuzione da predisporre tramite tubazioni interrate o idoneo cunicolo impiantistico.

Relativamente al servizio riscaldamento, le distribuzioni di nuova realizzazione saranno separate idraulicamente dalla rete di distribuzione del teleriscaldamento mediante interposizione di scambiatori di calore a piastre. Il circuito di secondario per il riscaldamento dell'edificio sarà dotato di sistemi di dosaggio per prodotti antifincrostanti e/o additivi anticongelanti.

Saranno quindi installati in sottocentrale di teleriscaldamento, due sistemi di scambiatori (uno in riserva all'altro e dotati di bypass), per produrre acqua calda 80-70°C

Il circuito secondario pannelli radianti è dimensionato per risultare idoneo ad una successiva installazione di gruppo frigorifero (non compresa nel presente progetto) e trasformazione dell'impianto di riscaldamento in impianto a due tubi con inversione estate/inverno.

Gli scambiatori saranno interamente coibentati mediante sistemi a gusci preformati smontabili, con finitura esterna in lamierino di alluminio.



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Ogni scambiatore sarà dotato di filtri in linea sulla tubazione di ingresso del fluido primario e del fluido secondario, nonché dei dispositivi di intercettazione e di drenaggio per consentire la pulizia e manutenzione dell'apparecchiatura.

A valle degli scambiatori saranno realizzati i collettori di centrale, dai quali avranno origine i seguenti circuiti di distribuzione dei fluidi termovettori.

Le tubazioni costituenti i circuiti chiusi saranno realizzate in acciaio nero senza saldatura UNI10255 serie media; la coibentazione sarà realizzata mediante guaina in elastomero a celle chiuse in classe "A2L-s1,d0" o "BL-s1,d0" di reazione al fuoco, con finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 6/10. Il valvolame dovrà essere interamente coibentato mediante gusci isolanti preformati rivestiti in alluminio dotati di meccanismo a scatto per consentirne il rapido e completo smontaggio per manutenzione ordinaria.

I collettori saranno realizzati in acciaio nero come da specifiche tecniche, con attacchi di andata e ritorno

collegati sullo stesso lato e ciascuno sarà dotato di rubinetto di scarico.

Tutte le apparecchiature verranno installate su adeguati basamenti o debitamente staffate agli elementi

strutturali portanti e dotate di ogni accessorio atto ad evitare vibrazioni e disturbi sonori.

I collegamenti idraulici tra le varie apparecchiature saranno realizzati con tubazioni e materiali accessori

conformi alle normative vigenti secondo percorsi tali da consentire la corretta manutenzione di tutte le

apparecchiature installate.

Le tubazioni saranno coibentate con materiali conformi per caratteristiche di conducibilità termica e

spessori alle prescrizioni legislative in materia di contenimento dei consumi energetici degli edifici.

La finitura dell'isolamento delle tubazioni sarà realizzato con guaina in P.V.C. , nelle parti in vista interne e nelle centrali e sottocentrali.

La circolazione dell'acqua calda e refrigerata nei circuiti di utilizzo avverrà tramite elettropompe

centrifughe.



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Le elettropompe avranno attacchi flangiati, con flange secondo ISO 2084 e ISO 2441. Il corpo pompa sarà in ghisa GG20 con albero ed anello guida in acciaio Max. Tutte le elettropompe saranno PN10. A monte e a valle delle elettropompe saranno installate due valvole di intercettazione ed idonei giunti antivibranti. A valle delle elettropompe sarà installata una valvola di ritegno, escluso i gruppi di elettropompe gemellari, mentre a monte sarà installato un filtro a "Y" con cartuccia filtrante in acciaio inox ed attacchi flangiati. L'installazione delle elettropompe dovrà essere effettuata con tutti gli accorgimenti necessari atti ad evitare trasmissione di vibrazione e/o di rumori alle parti fisse dell'impianto. I motori elettrici dei circolatori e delle elettropompe saranno di tipo asincrono a 4 poli classe di isolamento F. I gruppi motore avranno grado di protezione IP42.

### 3.2. CENTRALE IDRICA

- Nel locale tecnico del piano interrato sarà ricavata la centrale idrica dove l'acqua prelevata dalle rete pubblica farà ingresso nell'edificio. La rete idrica sarà separata secondo norme e legislazioni vigenti dalla rete pubblica mediante disconnettore. Sarà prodotta acqua potabile idonea per impieghi sanitari mediante trattamenti di addolcimento e dosaggio di antincrostante a base di polifosfati.

### 3.3. LOCALI TECNICI UTA

L'unità di trattamento aria prevista sarà installata all'interno di locali tecnici dedicati, a piano interrato.

L'UTA provvederà al trattamento dell'aria primaria destinata ai locali da climatizzare.



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Essa sarà dotata di recuperatore ad alta efficienza, batteria di riscaldamento, batteria di raffrescamento, serrande motorizzate per l'attivazione delle funzioni di free-cooling e di "tutto ricircolo" per l'avviamento a freddo.

Le canalizzazioni di mandata e ripresa in uscita dall'UTA raggiungeranno il cavedi dedicati passando ai piani di pertinenza.

L'aspirazione dell'aria esterna sarà realizzata cortile adiacente il locale tecnico.

Tutte le reti in uscita dall'UTA saranno dotate di silenziatori a setti fonoassorbenti.

### 3.4. IMPIANTO DI VENTILAZIONE E RETI AERAILICHE

I locali oggetto di intervento saranno dotati di impianto di ricambio aria facente capo all'UTA installata all'interno del locale tecnico dedicato; tale impianto assolverà le seguenti alle seguenti funzioni:

- Introduzione dell'aria esterna di rinnovo
- Filtrazione dell'aria esterna di rinnovo
- Estrazione ed espulsione dell'aria ambiente
- Predisposizione per abbattimento del carico termico latente estivo (locali con condizionamento a pannelli radianti a soffitto)
- Mantenimento della sovrappressione o della depressione all'interno di specifici locali

Le UTA saranno dotate di reti di aspirazione aria esterna e di espulsione che saranno condotte fino all'esterno dell'edificio e qui opportunamente distanziate per evitare fenomeni di cortocircuito di aria ambiente sull'aspirazione.

Le unità di trattamento aria sarà caratterizzata dalle seguenti dotazioni:

- ventilatori del tipo plugfan a semplice aspirazione, con motore direttamente accoppiato, ed inverter per il mantenimento della portata costante all'interno delle reti indipendentemente dal grado di saturazione dei filtri.
- Misuratore di portata a pressione differenziale per il comando dei ventilatori
- Recuperatore di calore a piastre
- Filtri piani sulla sezione di ripresa aria ambiente e sulla sezione di aspirazione aria esterna
- Filtri a tasche sulla sezione di mandata, a monte delle batterie di trattamento



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- Batterie di trattamento aria in rame con alette in alluminio
- Separatore di gocce
- Sezione di umidificazione a vapore con distributore di vapore sottopressione
- Serrande di intercettazione servozionate su aspirazione aria esterna ed espulsione
- Telaio in alluminio
- Pannellature esterne in acciaio zincato
- Pannellature interne in acciaio inox AISI304, comprese le guide di alloggiamento di filtri e batterie di trattamento
- Vasca di raccolta condensa in alluminio

L'UTA sarà dotata di sistema di termoregolazione dedicato, collegato ed interfacciato col sistema di termoregolazione e supervisione centralizzato.

La collocazione dell' UTA consentirà le operazioni di manutenzione ordinaria su un lato della macchina attraverso le apposite portine di ispezione integrate nel telaio; la costruzione dell'UTA dovrà garantire la possibilità di effettuare le operazioni di pulizia sulle batterie di trattamento aria senza la necessità di smontare le batterie stesse; in ogni caso le tubazioni di alimentazione delle batterie dovranno essere dotate di giunti flangiati in modo da poter essere rapidamente intercettati, drenati, smontati per consentire l'estrazione della batteria di trattamento.

Quando le canalizzazioni interesseranno le zone compartimentate REI si installerà un'adeguata serranda tagliafuoco con grado di resistenza REI richiesto, corredata di fusibile tarato a 72°C, servocomando elettrico collegato al funzionamento del sistema di rilevazione fumi, microinterruttore di fine corsa, leva di riarmo manuale.

In generale per la realizzazione della distribuzione di mandata e ripresa aria, di presa aria esterna e di espulsione, saranno impiegate canalizzazioni sandwich preisolate.

La distribuzione aeraulica all'interno dei locali sarà generalmente eseguita mediante griglie alettate a parete o a controsoffitto dotati plenum con serranda di taratura; il plenum dovrà essere interamente coibentato sul lato esterno a fine di evitare fenomeni di condensazione.

Sarà realizzata estrazione nei bagni e nei locali spogliatoi con valvole di ventilazione. Le porte dei bagni e delle aule saranno dotate di griglie di transito. In questo modo verrà



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

garantita la circolazione dell'aria di rinnovo dagli ambienti ad alto affollamento alle zone in cui è realizzata estrazione, attraverso corridoi e connettivi.

Il collegamento dei diffusori alle canalizzazioni principali sarà effettuato mediante condotte flessibili coibentate.

### 3.5. IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO E RETI IDRAULICHE

Il condizionamento dei locali sarà realizzato mediante le seguenti tipologie:

- Impianto ad aria primaria e pannelli radianti a soffitto

Le reti di distribuzione saranno realizzate in acciaio nero senza saldatura UNI 10255 serie media con giunzioni a saldare, coibentate mediante guaina in elastomero a celle chiuse in classe "A2L-s1,d0" o "BL-s1,d0" di reazione al fuoco. I tratti a vista saranno dotati di finitura esterna in lamierino di alluminio. Il valvolame inserito in linea dovrà essere completamente coibentato mediante gusci isolanti amovibili rivestiti in alluminio.

Il controllo della temperatura all'interno dei vari locali sarà ottenuto mediante sonda di temperatura ambiente e regolatore dedicato al controllo della batteria di post-riscaldamento (valvola due vie) e dell'impianto a pannelli radianti; tutti i regolatori ambiente saranno integrati nel sistema di termoregolazione centralizzato, consentendo il controllo ed il monitoraggio delle condizioni ambiente.

#### 3.5.1. Batterie UTA

Le batterie delle UTA saranno dotate dei seguenti componenti sulle tubazioni di mandata e ritorno:

- valvole di intercettazione
- valvola di regolazione a due vie
- manometro (0-6bar) su mandata e ritorno in prossimità della batteria a monte delle intercettazioni
- termometro a quadrante su mandata e ritorno in prossimità della batteria a monte delle intercettazioni
- circuito di by-pass della valvola di regolazione con valvola di intercettazione NC
- sistema di drenaggio delle tubazioni



## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- flange di collegamento con valvole di intercettazione installate in posizione tale da consentire l'intercettazione. Il drenaggio ed il rapido smontaggio delle tubazioni terminali per effettuare l'estrazione della batteria di trattamento aria

### 3.5.2. Impianto a pannelli radianti

Il sistema a pannelli radianti a soffitto sarà costituito da elementi modulari in cartongesso di diverse dimensioni costruiti con lastra in polistirene spessore 40 mm, tubazioni diametro 6 mm in PB con barriera anti-ossigeno e lastra esterna di cartongesso. I moduli saranno idraulicamente collegati mediante distributori dotati di guscio isolante amovibile in funzione anticondensa. I vari circuiti faranno capo a collettori modulari installati a controsoffitto completi organi di attuazione (testine termostatiche) su ogni singolo circuito. Il sistema a pannelli radianti dovrà garantire le seguenti rese minime:

- Temperatura di mandata e ritorno di progetto: 42-39°C
- Resa del pannello in riscaldamento 100 W/m<sup>2</sup>

Il controllo della temperatura in ambiente sarà effettuato mediante sonda di temperatura. Nei singoli ambienti saranno installate sonde di umidità per predisposizione ad una futura installazione di impianto di raffrescamento e umidificazione dell'aria di rinnovo.

Le tubazioni di alimentazioni dei circuiti a soffitto radiante correranno nei corridoi di piano. Esse saranno opportunamente isolate con guaine poliuretatiche secondo le prescrizioni di legge. Le reti saranno complete di valvole di intercettazione.

La costruzione dei circuiti idraulici degli impianti sarà realizzata con tubazioni di acciaio nero saldate, con spessori secondo UNI EN 10255/05.

Dovranno inoltre essere previsti dispositivi per il controllo della pressione, temperatura e scarico sia sul collettore di mandata che su quello di ritorno.

In conformità alle norme UNI le tubazioni a vista verranno contraddistinte da bande colorate secondo la normativa vigente.



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

### 3.5.3. Predisposizione rete acqua refrigerata

L'impianto a soffitto radiante è idoneo per un futuro impiego per il raffrescamento estivo. Il dimensionamento delle reti tiene conto dell'utilizzo mediante successivo collegamento a impianto frigorifero, secondo i seguenti criteri progettuali

- Fase di raffrescamento:
  - Temperatura di mandata e ritorno di progetto: 16-17,5°C
  - Resa del pannello in riscaldamento 65 W/m<sup>2</sup>

L'unità di trattamento aria sarà predisposta per equipaggiamento con una batteria di raffreddamento, per la climatizzazione estiva (controllo temperatura e umidità in ambiente).

### 3.6. IMPIANTO IDRICO SANITARIO

L'alimentazione idrica della residenza, sarà fornita dalla centrale idrica ubicata al livello P-1; l'impianto sarà pertanto costituito da una montante (risalenti in cavedi tecnici previsti come da tavole di progetto) con derivazioni orizzontali ad ogni piano.

La rete di adduzione idrica è prevista con l'impiego di tubazioni multistrato a discrezione della D.L. ( montanti e rete principale al piano interrato ) e di tubazioni in polietilene reticolare e/o in multistrato ( stacchi e schematura d'utenza interna ai bagni ).

La generazione dell'acqua calda sanitaria sarà realizzata nei punti di erogazione. In corrispondenza di ogni unità funzionale (blocco bagno, spogliatoio, laboratorio), verrà alloggiato uno scaldacqua a pompa di calore con accumulo integrato. Il boiler sarà dotato di resistenza elettrica ad integrazione. Il processo di produzione ACS darà priorità al riscaldamento tramite pompa di calore e, solo se necessario, avverrà tramite le resistenze elettriche. Lo scaldabagno sarà programmabile mediante funzioni di impostazione orari, temperatura dell'acqua e cicli automatici di disinfezione (tramite apposite funzioni antilegionella).

Le reti idriche in partenza dalla centrale idrica sono di seguito indicate, unitamente ai materiali delle tubazioni di distribuzione:

Tutte le reti saranno coibentate con guaina in elastomero a celle chiuse in classe "A2L-s1,d0" o "BL-s1,d0" di reazione al fuoco, negli spessori indicati all'allegato B del DPR 412/93





---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

per quanto riguarda le tubazioni convoglianti fluidi caldi e con spessore 9 mm per tubazioni convoglianti fluidi freddi.

Le reti di distribuzione saranno installate a controsoffitto.

In corrispondenza di ciascun blocco di servizi igienici, dovranno essere installati collettori dotati di intercettazioni di radice e di sistemi di arresto diretti. I collettori saranno installati incassati a parete in apposite cassette con sportello, in posizione idonea per la manutenzione e l'ispezionabilità. La distribuzione terminale sarà realizzata mediante stacchi dai collettori per il carico dei singoli apparecchi sanitari, da installare a pavimento o in traccia a parete.

Al fine di garantire che i trattamenti di disinfezione antilegionellosi interessino la totalità dell'impianto di distribuzione, la rete di ricircolo dovrà essere chiusa sulla rete di acqua calda in corrispondenza di ogni utenza, in conformità al protocollo standard della APSS: la tubazione di ricircolo dovrà cioè essere condotta in traccia assieme alla tubazione acqua calda fino agli innesti a parete delle tubazioni flessibili esterne; il collegamento tra le due reti dovrà essere effettuato (fuoritraccia) immediatamente a monte delle valvole di intercettazione dell'utenza. In corrispondenza della giunzione dovrà essere installato un coperchio amovibile a parete per consentire il monitoraggio della giunzione stessa.

I servizi igienici saranno dotati di apparecchi sanitari realizzati in vetrochina. I vasi saranno dotati di cassetta di risciacquo esterna in materiale plastico con comando pneumatico a parete.

Nei servizi igienici delle degenze ed in generale in tutti i basi per disabili saranno installate doccette a parete con tubazione flessibile e terminale con rubinetto di arresto, alimentate con acqua calda e fredda.

### **3.7. IMPIANTO DI SCARICO**

Il progetto prevede le seguenti reti di scarico:

- rete di scarico acque luride;
- rete di raccolta e conduzione di acque bianche (PLUVIALI);
- rete di raccolta e scarico condensa (drenaggio).



---

## **RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

Le reti di scarico delle acque luride provenienti dai servizi igienici sarà costituita da colonne verticali (complete di ventilazione parallela) installate all'interno di appositi cavedi e scaricheranno a gravità nella rete fognaria esterna.

Nei locali a piano interrato saranno previste stazioni di sollevamento. Tali stazioni saranno costituite da due elettropompe (una in riserva).

Le reti di scarico saranno separate in acque nere e grigie.

Le acque luride provenienti dalle zone di somministrazione di generi alimentari saranno pretrattate con degrassatore prima di confluire nella rete nera.

Le reti di scarico acque nere saranno realizzate con tubazioni in Polipropilene per le colonne di scarico e per le schemature interne.

La rete di raccolta scarichi esterna interrata sarà in PVC.

La rete di scarico sarà completa di rete di ventilazione primaria condotta in copertura con diametro pari a quello della colonna montante (genericamente De110) la ventilazione primaria e secondaria degli apparecchi è realizzata in PVC.

### **3.7.1. Servizi igienici ed utenze domestiche**

Le reti di scarico saranno costituite da tubazioni in polietilene ad alta densità installate all'interno di appositi cavedi e scaricheranno a gravità nella rete fognaria esterna, fatta eccezione per i locali a piano interrato, per i quali saranno previste stazioni di sollevamento. Tali stazioni saranno costituite da due elettropompe (una in riserva). Le reti di scarico saranno separate in acque nere e grigie; tali reti saranno collettate a valle delle vasche biologiche.

## **3.8. IMPIANTO ANTINCENDIO**

### **3.8.1. Impianto antincendio a idranti**

L'impianto idrico antincendio sarà costituito da un sistema di alimentazione e da una rete di distribuzione che alimenta idranti antincendio UNI45. L'impianto sarà in grado di garantire una portata per ciascun idrante non minore di 120 l/min ad una pressione residua di almeno 2 bar, considerando simultaneamente operativi non meno di 3 idranti nella posizione idraulicamente più sfavorevole. Essendo in presenza di più colonne



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

montanti, l'impianto dovrà complessivamente garantire per ogni montante le condizioni idrauliche di contemporaneità sopra indicate ed assicurare, per tali condizioni, il funzionamento contemporaneo di almeno due colonne montanti. L'impianto idrico antincendio dovrà essere quindi in grado di erogare una portata complessiva di 720 l/min con la pressione residua di 2 bar all'utenza più sfavorita.

### 3.9. IMPIANTO DI SUPERVISIONE E TERMOREGOLAZIONE

L'edificio sarà dotato di sistema di supervisione per la gestione degli impianti tecnologici, il monitoraggio delle anomalie e le funzioni di energy management.

Il sistema dovrà consistere in una architettura aperta che dovrà permettere facili ampliamenti futuri e semplice manutenzione. I controllori DDC programmabili avranno la funzionalità "server" ossia dovranno essere in grado di mettere a disposizione sulla rete i dati, i valori, le variabili e tutti i parametri da lui gestiti e controllati.

Svolgerà funzioni di regolazione automatica, comando di start-stop, manuale - automatico, acquisizione di stati/allarmi e misura di grandezze fisiche, unitamente a programmi a tempo, ad evento e di risparmio energetico.

Ciascun DDC dovrà essere dotato di una CPU e da uno o più Moduli d'Ingresso/Uscita (I/O). Dovrà essere possibile collegare a ciascun DDC un terminale locale interattivo, in lingua italiana, per il monitoraggio della stessa.

Ai Moduli di I/O dovranno essere collegati gli "Elementi in Campo" necessari quali: sensori, attuatori ed organi finali in genere, secondo le tipologie descritte e nelle quantità necessarie a gestire gli impianti.

Il sistema di nuova installazione sarà costituito da una serie di regolatori digitali:

- Regolatore modulare principale installato in centrale tecnologica
- Regolatori per la gestione delle UTA e dei recuperatori di calore (uno dedicato per ogni unità)
- Regolatori ambiente per la gestione, degli impianti radianti a soffitto

La messa in opera del sistema di controllo comprenderà:



---

## **RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI**

- Programmazione grafica di tutti i programmi orari necessari per la gestione dei servizi tecnologici dell'edificio
- licenze software
- Implementazione delle pagine grafiche con e visualizzazione dei nuovi punti controllati



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

---

### 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

---

#### 4.1. NORME IMPIANTI MECCANICI

Leggi e circolari in vigore;

- Circolari, prescrizioni e regolamenti delle A.S.L. del luogo di competenza;
- Leggi, norme e circolari antincendio;
- Legge 1 marzo 1968 n°186 e Decreto del Presidente della Repubblica n°547 del 27 aprile 1955.
- "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- D.P.R. n°302 del 19/03/56. "Norme di prevenzione infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con D.P.R. 27/04/55 n°547";
- Legge 10 maggio 1976 n°319. "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento";
- Legge 1083/71 "Norme per la sicurezza e l'impiego del gas combustibile";
- Legge 13 luglio 1966, n°615. "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico e successivi regolamenti di esecuzione";
- D.P.R. 22/12/1970, n°1391. "Regolamento per l'esecuzione della legge 13/7/1966, n°615, "...recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici";
- D.M. 1° dicembre 1975. "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione e successivi aggiornamenti";
  - Raccolta "R" – Edizione 2009 – Specificazioni tecniche applicative del Decreto Ministeriale 1 dicembre 1975;
- Legge 10/91 "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale";
- DGR 22 dicembre 2008, n. 8/8745 – ALLEGATO B
- D.P.R. 412/93 e successive modifiche (D.P.R. del 21/12/99 n° 551, ecc.);
- "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, in attuazione dell'art. 4 comma 4 legge 10/91";
- D.L. 19 agosto 2005 n. 192 "Attuazione direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- D.L. 29 dicembre 2006 n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al D.L. 19 agosto 2005 n. 195";
- D.M. del 22/01/2008 n°37. "Regolamento concernente l'attuazione art. 11 L. 248/2005 installazione impianti";
- DPR 2 aprile 2009, n. 59 - Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- D.M. 26 giugno 2015: " Adeguatezza del Decreto del Ministero dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici."
- D.M. 26 giugno 2015: " Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici."
- D.M. 26 giugno 2015: " Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici."
- DDUO 176/2017, testo unico sull'efficienza energetica degli edifici – Regione Lombardia
- Legge n°549 del 28/12/1993. "Misure a tutela dell'ozono stratosferico e ambiente";
- Legge 447 del 26/10/95. "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. del 14/11/97. "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM del 16/03/98. "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.M. n°74 del 12.04.96. "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi";
- D.M. 16/02/82 "Modificazioni del D.M. 27/09/65 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi";
- Circolare del Ministero dell'Interno n° 24 MI.SA. del 26/1/1993. Impianti di protezione attiva antincendio;
- D.M. 30/11/1983 Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- Legge n. 46 del 5/3/1990 norme per la sicurezza degli impianti;
- D.P.R. n. 447 - Regolamento di attuazione della Legge n° 46 del 5/3/1990 in materia di sicurezza degli impianti;
- D.M. 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica;
- D.M. 9 Aprile 1994 Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la - DM
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122;
- Regolamento edilizio
- Regolamento d'igiene
- Qualunque norma UNI attinente ai lavori da eseguire;
- Norme UNI riguardati la componentistica utilizzata, i materiali unificati, le modalità di costruzione, di esecuzione e di collaudo;
- UNI-CTI 10347. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Calcolo dell'energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante";
- UNI-CTI 10348. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Calcolo dei rendimenti dei sistemi di riscaldamento,
- UNI-CTI 10349. "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici";
- UNI 10339. "Impianti Aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- UNI 10381. "Impianti Aeraulici - Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera";
- UNI 9182. "Impianti di alimentazione e distribuzione dell' acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 12056-1. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni";
- UNI EN 12056-2. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo";
- UNI EN 12056-3. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo";



---

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

- UNI EN 12056-4. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Stazioni di pompaggio per acque reflue, progettazione e calcolo";
- UNI EN 12056-5. "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso";
- UNI EN ISO 13370:2008 "Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo";
- UNI EN ISO 13786:2008 ed Errata corrige 1 alla UNI EN ISO 13786 "Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo";
- UNI EN ISO 13789:2008 "Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo";
- UNI EN ISO 13790:2008 "Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento";
- UNI EN ISO 14683:2008 "Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica - Metodi semplificati e valori di riferimento";
- UNI relative alla manutenzione degli impianti;
- UNI 7357 Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici;
- UNI 10344 Calcolo del fabbisogno di energia;
- UNI 10345 Trasmissione termica dei componenti edili;
- UNI 10348 Rendimenti di sistemi di riscaldamento;
- UNI 10376 Isolamento termico degli impianti negli edifici;
- UNI 8065. "Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile";
- UNI 8199. "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti degli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione";
- UNI 5364. "Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- UNI 8364. "Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione. (FA 146-84)";
- UNI EN 671- 1: Sistemi fissi di estinzione incendi - Sistemi equipaggiati con tubazioni - Naspi antincendio con tubazioni semirigide;
- UNI 10779:2007 Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio;