

Committente:



PROVINCIA  
DI REGGIO EMILIA



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU

## PROVINCIA REGGIO EMILIA SERVIZIO UNITA' SPECIALE PER L'EDILIZIA E LA SISMICA

Corso Garibaldi, 59 - 42121 Reggio Emilia

Il dirigente del Servizio: Ing. Azzio Gatti

Responsabile Unico del Procedimento: Arch. Ilaria Martini

Oggetto:

### AMPLIAMENTO DELL'ISTITUTO SUPERIORE "C. CATTANEO"

in Via Impastato 3 - CASTELNOVO NE' MONTI (RE)

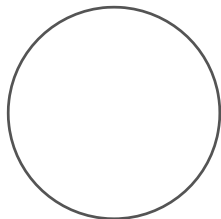


Fase:

## PROGETTO DEFINITIVO

Progettista Incaricato:

Ing. Giuseppe Herman



Team di Progettazione:

Progetto Architettonico



Arch. Marco Valli - Ing. Chiara Benassi

Progetto Strutturale

Ing. Giuseppe Herman

Coordinatore Sicurezza in  
Fase di Progettazione

Ing. Giuseppe Herman

Progetto Impianti  
Meccanici



P. Ind. Sergio Cantoni

Progetto Impianti  
Elettrici



P. Ind. Claudio Villa

Progetto Antincendio

Arch. Mauro Iotti

Progetto Acustico



Ing. Emanuele Morlini  
Ing. Luca Parmeggiani

Elaborato:

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI - RELAZIONE TECNICA

D.IM.00.01

Scala: /

Data: Giugno 2022

Agg.:

## INDICE

<b>INDICE .....</b>	<b>2</b>
<b>1) OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>3</b>
<b>2) CONDIZIONI DI PROGETTO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Dati generali per la progettazione.....</b>	<b>3</b>
2.1.1 Località: .....	3
2.1.2 Coefficienti di trasmissione termica: .....	3
2.1.3 Condizioni climatiche esterne:.....	3
2.1.4 Condizioni termoigrometriche interne:.....	4
<b>2.2 Prescrizioni e prestazioni richieste .....</b>	<b>4</b>
2.2.1 Fluido scaldante: .....	4
2.2.2 Velocità dei fluidi:.....	4
<b>3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Impianto di riscaldamento.....</b>	<b>5</b>
3.1.1 Generalità .....	5
3.1.2 Centrale termica .....	5
3.1.3 Impianto di riscaldamento .....	7
<b>3.2 Impianto idrico sanitario, scarichi ed estrazione aria .....</b>	<b>8</b>
3.2.1 Impianto idrico sanitario .....	8
3.2.2 Impianto di scarico acque usate.....	9
3.2.3 Generalità impianto di scarico acque usate .....	10
3.2.4 Impianto di estrazione aria .....	12
<b>3.3 Impianto antincendio.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4 Impianto gas metano .....</b>	<b>13</b>

## 1) OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per la realizzazione degli impianti meccanici nell'ampliamento dell'Istituto Superiore "C. Cattaneo" sito in via Impastato n.3 nel Comune di Castelnovo ne' Monti (RE).

La forma e le dimensioni delle opere, che formano l'oggetto dell'appalto, risultano dai disegni e dalla presente relazione tecnica; l'oggetto dell'appalto risulta essere la realizzazione degli impianti meccanici a servizio del solo piano primo dell'edificio. Le opere da eseguire sono:

- a) Impianto di riscaldamento
- b) Impianto idrico sanitario, scarichi ed estrazione aria
- c) Impianto antincendio
- d) Impianto gas metano

## 2) CONDIZIONI DI PROGETTO

### 2.1 Dati generali per la progettazione

Per il dimensionamento esecutivo sono stati assunti i seguenti dati generali validi per tutti gli impianti:

#### 2.1.1 Località:

- Castelnovo ne' Monti (RE):
  - Latitudine: 44°26'N
  - Quota sul livello del mare: 700 m
  - Gradi giorno: 3182
  - Zona climatica: F
  - Periodo riscaldamento: 200 gg

#### 2.1.2 Coefficienti di trasmissione termica:

I coefficienti di trasmissione termica tenuti alla base dei calcoli sono quelli che compaiono nella relazione dell'isolamento termico dell'edificio secondo la Legge n°10/91, D.P.R. 26/08/93 n°412, D.M. 13/12/93, DGR Emilia Romagna n.1715 del 24/10/2016 e s.m.

#### 2.1.3 Condizioni climatiche esterne:

- Temperatura invernale convenzionale - 8,2°C

- Umidità relativa invernale 90%

#### 2.1.4 Condizioni termoigrometriche interne:

- Temperatura invernale	+ 20°C ± 1°C
- Umidità relativa	n.c. 65%
- Tasso di ventilazione naturale:	
* locali di attività didattica	5,0 vol/h
* locali di passaggio	1,5 vol/h
* locali di uffici	1,5 vol/h
- Tasso di ventilazione forzata bagni ciechi	8,0 vol/h

## 2.2 Prescrizioni e prestazioni richieste

L'impianto deve rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali

### 2.2.1 Fluido scaldante:

▪ Impianto di riscaldamento:

- Circuito mandata caldaia	+ 50°C; salto termico 15°C
- Circuito pompa di calore	+ 50°C; salto termico 5°C
- Circuito riscaldamento radiatori	+ 50°C; salto termico 10°C

### 2.2.2 Velocità dei fluidi:

Velocità dell'acqua nelle tubazioni, dovrà essere tra  $V = 0,5$  e  $2,5$  m/sec per cadute di pressione comprese mediamente tra 10 e 30 mmca/m

Velocità dell'aria nelle canalizzazioni, per impianti a bassa pressione e velocità sono state previste le seguenti velocità effettive:

- premente del ventilatore:	$V \max 5 \div 7$ m/sec
- canali principali:	$V \max 4,5 \div 7$ m/sec
- canali secondari:	$V \max 3 \div 4,5$ m/sec

Velocità nei distributori d'aria i distributori di aria in ambienti sono stati dimensionati alle seguenti velocità:

- diffusori di ripresa:	$V = 1,0 \div 3,0$ m/sec
- diffusori di mandata:	$V = 1,0 \div 3,0$ m/sec

### 3) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

#### 3.1 Impianto di riscaldamento

##### 3.1.1 Generalità

L'impianto deve assicurare il raggiungimento, nei locali riscaldati, della temperatura indicata in progetto, compatibile con le vigenti disposizioni in materia di contenimento dei consumi energetici. Detta temperatura deve essere misurata al centro dei locali e ad un'altezza di 1,5 m dal pavimento. Quanto detto vale purché la temperatura esterna non sia inferiore al minimo fissato in progetto.

Nell'esecuzione dell'impianto dovranno essere scrupolosamente osservate, oltre alle disposizioni per il contenimento dei consumi energetici, le vigenti prescrizioni concernenti la sicurezza, l'igiene, l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

In base alla regolamentazione vigente tutti i componenti degli impianti di riscaldamento e raffrescamento destinati vuoi alla produzione, diretta o indiretta del fluido termovettore, vuoi alla utilizzazione del fluido termovettore, vuoi alla regolazione automatica e contabilizzazione del fluido termovettore, debbono essere provvisti del certificato di omologazione rilasciato dagli organi competenti.

I dispositivi automatici di sicurezza e di protezione debbono essere provvisti di certificato di conformità rilasciato, secondo i casi, dall'I.N.A.I.L. o dal Ministero degli Interni (Centro Studi ed Esperienze).

Tutti i componenti degli impianti debbono essere accessibili ed agibili per la manutenzione e suscettibili di essere agevolmente introdotti e rimossi nei locali di loro pertinenza ai fini della loro revisione o della eventuale sostituzione.

Il Direttore dei Lavori accerterà che i componenti impiegati siano stati omologati e/o che rispondano alle prescrizioni vigenti.

##### 3.1.2 Centrale termica

La produzione dell'energia termica necessaria al fabbisogno di riscaldamento della parte di edificio oggetto del presente appalto, sarà affidata ad un sistema ibrido certificato composto da una pompa di calore aria/acqua per installazione esterna e da una caldaia murale a condensazione funzionante a gas metano, da installare all'interno della centrale termica esistente ospitante anche n.2 caldaie a basamento a servizio dell'edificio esistente. L'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio oggetto dell'appalto sarà completamente indipendente da quello dell'edificio esistente. La caldaia integrerà il funzionamento della pompa di calore nel periodo invernale nei momenti in cui le temperature esterne saranno più rigide e la sola pompa di calore non sarà in grado di fornire il carico termico richiesto.

La scelta della potenza della caldaia è stata fatta valutando le possibilità tecniche realizzative disponibili in commercio finalizzate ad avere un sistema ibrido "factory made" costituito da una pompa di calore che potesse soddisfare la quota di energia da fonte rinnovabile richiesta dalla Legislazione vigente e da una caldaia di potenza adeguata.

La pompa di calore sarà del tipo ad alta efficienza silenziata, funzionante con gas refrigerante ecologico R-410A, equipaggiata da compressori scroll, quadro elettrico comprendente tutte le apparecchiature di sicurezza e controllo, modulo idronico con pompa di circolazione, filtro a Y, vaso d'espansione chiuso a membrana e corredata di supporti antivibranti e comando remoto da installare in locale indicato dalla DL.

La caldaia sarà dotata di tutti i dispositivi di controllo e sicurezza richiesti dalla normativa INAIL, indicati dal D.M. 01/12/75 e Raccolta R2009 e sarà installata in rispetto alle prescrizioni del D.M. 08/11/2019.

L'espansione dell'acqua dovrà essere contenuta da un sistema a vasi di espansione chiusi a diaframma ed i collegamenti all'impianto dovranno essere eseguiti nel rispetto del D.M. 01/12/75.

I prodotti della combustione dovranno essere evacuati oltre la copertura dell'edificio esistente mediante un nuovo sistema composto da tubo da fumo orizzontale a vista in centrale termica e sistema per intubamento verticale sfociante all'esterno realizzato secondo quanto prescritto dalla Norma UNI11528/2014 e completo di aperture di ventilazione verso l'esterno alla base ed alla sommità. Il sistema fumario sarà omologato e certificato dal costruttore e sarà idoneo per funzionamento ad umido ed in pressione.

La caldaia sarà inoltre dotata di neutralizzatore di condensa collegato alla rete di scarico.

Ogni generatore di energia termica, mediante tubazioni idrauliche, farà capo ad un accumulatore inerziale di idonea capacità da installare in centrale termica a valle del quale verranno realizzati collettori di distribuzione dotati di un circuito di riscaldamento ai radiatori ed un secondo circuito idraulico predisposto. Il circuito di riscaldamento sarà dotato di circolatore elettronico singolo, valvole di sezionamento, valvola di non ritorno, valvola miscelatrice a tre vie servocomandata, giunti antivibranti, termometri e manometri per controllo temperature e pressioni.

Il sistema ibrido sarà dotato di propria regolazione automatica in grado di gestire la pompa di calore e la caldaia in sequenza in base al carico termico, alle condizioni climatiche esterne ed in base al migliore rendimento possibile momento per momento.

Verrà inoltre previsto un sistema di regolazione che, oltre a gestire la temperatura negli ambienti riscaldati, sarà in grado di regolare la valvola miscelatrice servocomandata in funzione climatica, il circolatore elettronico e darà il consenso al sistema ibrido di attivarsi in caso di richiesta energetica da parte dell'edificio.

Il riempimento dell'impianto sarà previsto tramite un sistema automatico con manometro e l'acqua di alimentazione sarà addolcita e trattata in modo da inibire la corrosione e di formare una pellicola filmante protettiva interna su tutti i componenti dell'impianto (l'impianto termico esistente non è dotato di sistema di filtrazione e trattamento acqua impianto termico).

Particolari accorgimenti dovranno essere usati per evitare la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio, mediante l'adozione di:

- giunti antivibranti sulle elettropompe;
- dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutte le possibili dilatazioni delle tubazioni;
- guarnizioni in gomma sui collari di fissaggio delle tubazioni;

Le tubazioni in centrale termica saranno in acciaio nero a Norma UNI EN 10255 con giunzioni e raccordi a saldare, complete di verniciatura antiruggine e coibentazione termica mediante coppelle di lana di roccia e rivestimento protettivo a finire in pvc.

Saranno ancorate con staffaggi trattati con vernice antiruggine o zincati con collari snodabili regolabili, adeguatamente isolati per non trasmettere le vibrazioni; generalmente saranno posti ad una distanza l'uno dall'altro di 2,4 m. A tale scopo, anche nell'attraversamento delle strutture bisognerà con accorgimenti di anelli o lastre di gomma evitare sfregamenti. Tutti gli staffaggi non interromperanno mai la coibentazione termica delle tubazioni.

L'attraversamento delle strutture sarà eseguito in modo che il tubo non tocchi la struttura stessa. Importante sarà realizzare punti fissi e guidati per evitare che le tubazioni si tocchino tra loro trasmettendo rumore.

Nei punti più alti degli impianti di riscaldamento saranno installate valvole automatiche per lo sfiato dell'aria.

Tutte le saracinesche e le valvole dovranno avere gli stessi diametri delle tubazioni su cui sono installate, mai un diametro inferiore. Saranno:

- saracinesca in ghisa con attacchi a flangia del tipo a farfalla con anello di tenuta in EPDM comando a leva e con PN adeguato all'impianto
- saracinesca in ghisa con attacchi a flangia del tipo a flusso avviato esente da amianto e manutenzione con tappo in gomma EPDM con PN adeguato all'impianto
- valvola di ritegno in ghisa od ottone flangiate a disco
- valvola di taratura in ghisa flangiata con attacchi piezometrici
- valvola a sfera in ottone con sfera in ottone cromato a passaggio pieno.

Ogni organo di regolazione, intercettazione, ecc. sarà dotato di tutti i componenti accessori necessari all'installazione; dovranno essere identificate tutte le apparecchiature con apposite targhette identificatrici.

Negli attraversamenti di pareti e solai REI le tubazioni dovranno essere dotate di manicotti in modo da garantire la continuità della resistenza al fuoco della struttura attraversata.

Negli attraversamenti di giunti strutturali antisismici, le tubazioni dovranno essere dotate di appositi giunti flessibili composti da maglia e raccordi in acciaio inox del medesimo diametro della tubazione sulle quali verranno installati.

Nelle lavorazioni oggetto del presente appalto si dovrà tenere conto che in futuro si potrà completare l'impiantistica dell'edificio (piano terra e piano secondo) per la quale serviranno presumibilmente una seconda caldaia ed una seconda pompa di calore che dovranno funzionare assieme a quelle in oggetto.

### 3.1.3 Impianto di riscaldamento

Il circuito idraulico che alimenterà i corpi scaldanti partirà dalla centrale termica e correndo in vista all'interno del vano impianti ed in controsoffitto al piano primo alimenterà i collettori di distribuzione posti in cassetta ad incasso a parete con portina di ispezione. Le tubazioni orizzontali saranno poste in opera con pendenza minima non inferiore all'1% atte a favorire lo sfogo dell'aria e saranno realizzate in multistrato Pe-xb/AL/PE-HD complete di coibentazione termica.

Tutti i collegamenti delle tubazioni in multistrato dovranno essere forniti di raccordi necessari per la loro unione al tubo, quali: ogive di tenuta, dadi stringitubo ed anime di rinforzo.

L'attraversamento delle strutture sarà eseguito in modo che il tubo non tocchi la struttura stessa; gli attraversamenti di strutture portanti e/o separanti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI ..... dovranno essere sigillati da ambo i lati della struttura con apposito sigillante antifluo intumescente se le tubazioni sono metalliche, con appositi collari antifluo che si espandono col calore se le tubazioni sono infiammabili (pvc, polietilene, ecc. e comunque non metalliche) aventi caratteristiche REI..... uguali o maggiori a quelle della struttura attraversata, mai inferiori.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere eseguita a regola d'arte, evitando qualsiasi trasmissione di rumori o vibrazioni alle strutture e dovranno essere libere di eseguire le dilatazioni termiche.

Ogni tratto di tubazione sarà coibentato per limitare le perdite di calore secondo quanto prescritto dal D.P.R. n°412 del 26/08/93 con materiali indicati in computo metrico. Le tubazioni saranno complete di punti fissi e punti guidati.

La regolazione della temperatura ambiente avverrà mediante sistema automatico composto da sonde cieche di temperatura in ambiente, attuatori termostatici su ogni

tubazione secondaria dai collettori ad alimentare i corpi scaldanti, regolatori dove verrà impostato il set-point di temperatura in ogni ambiente da raggiungere. I componenti principali del sistema saranno interconnessi mediante rete M-bus Konnex. Tutto il sistema di regolazione potrà essere ampliato ed implementato in futuro quando verrà completata l'impiantistica ai piani non oggetto del presente appalto.

Il bilanciamento del circuito idraulico dovrà essere ottenuto mediante l'installazione di valvole di taratura installate in corrispondenza dei collettori di distribuzione.

Ultimato l'impianto di riscaldamento con tutti i suoi componenti occorrerà eseguire un decapaggio iniziale per l'asportazione di depositi eventualmente presenti a preparare le superfici nel migliore dei modi.

Dovranno essere identificate tutte le apparecchiature, regolazioni, circuiti, saracinesche con apposite targhette identificatrici.

I corpi scaldanti saranno radiatori ad elementi di acciaio tubolare con resa termica secondo UNI EN 442. Ogni radiatore sarà dotato di valvola di regolazione termostattizzabile in bronzo sulla tubazione di mandata e detentore di regolazione in bronzo sulla tubazione di ritorno, tappi ciechi e forati, mensole che lo sostengono ad una altezza di 10-12 cm dal pavimento e ad una distanza di 3-5 cm dalla parete verticale di appoggio, valvolina manuale per lo sfiato dell'aria.

Prima del montaggio si dovrà prevedere il lavaggio interno di ogni corpo scaldante con apposito prodotto chimico antincrostrante. per evitare di immettere nell'impianto eventuali residui di lavorazione.

Nelle lavorazioni oggetto del presente appalto si dovrà tenere conto che in futuro si potrà completare l'impiantistica dell'edificio (piano terra e piano secondo) estendendo le reti di distribuzione oggetto del presente appalto fino al totale completamento impiantistico.

Le reti di distribuzione correnti in vista/controsoffitto dovranno essere staffate mediante opportuni sistemi di ancoraggio resistenti ad eventuali movimenti sismici della struttura.

### **3.2 Impianto idrico sanitario, scarichi ed estrazione aria**

#### **3.2.1 Impianto idrico sanitario**

L'impianto avrà inizio dal contatore generale posto dall'Azienda Erogatrice in cavedio tecnico in prossimità della centrale termica come indicato negli elaborati grafici e dovrà alimentare tutte le apparecchiature sanitarie.

Subito all'interno del locale denominato "locale di servizio centrale termica" sarà installato un filtro del tipo autopulente semiautomatico intercettato da valvole a sfera di sezionamento ed un riduttore di pressione a valle del quale si diramerà la rete di distribuzione acqua fredda sanitaria fino ai servizi igienici.

In ogni gruppo servizi verrà predisposto un boiler con alimentazione elettrica per la produzione dell'acqua calda sanitaria nel caso fosse necessario; tale scelta è stata dettata dal fatto che i costi impiantistici per la produzione di acqua calda non corrisponderebbero ad effettivi benefici rilevanti per l'utenza e comunque detti sistemi sarebbero caratterizzati da basse efficienze di funzionamento poiché il fabbisogno di acqua calda sanitaria (determinato secondo normativa) sarebbe notevolmente basso.

La rete di distribuzione acqua sanitaria sarà realizzata mediante tubazioni in polipropilene SDR 7,4/9/11 con raccorderia nel medesimo materiale con giunzioni per termosaldatura, correrà verticalmente nel vano impianti ed in traccia a pavimento per la distribuzione al piano fino alle apparecchiature sanitarie.



Le reti di distribuzione correnti in vista/controsoffitto dovranno essere staffate mediante opportuni sistemi di ancoraggio resistenti ad eventuali movimenti sismici della struttura.

Ogni tratto di tubazione verrà coibentato come richiesto dalla normativa vigente con i materiali indicati nel computo metrico.

Negli attraversamenti di giunti strutturali antisismici, le tubazioni dovranno essere dotate di appositi giunti flessibili composti da maglia e raccordi in acciaio inox del medesimo diametro della tubazione sulle quali verranno installati.

All'ingresso di ogni servizio dovranno essere installati rubinetti ad incasso con cappuccio cromato per permettere l'intercettazione in caso di rotture o manutenzioni.

Tutte le tubazioni dopo la posa in opera e prima della chiusura di muratura, tracce e controsoffitti, devono essere poste sotto carico.

Negli attraversamenti di pareti, solai o compartimenti REI le tubazioni dovranno essere dotate di manicotti in modo da garantire la continuità della resistenza al fuoco della struttura attraversata.

Ogni apparecchio sanitario sarà di prima scelta assoluta di primaria marca, con superfici lisce e senza deformazioni dovute alla cottura. Il sifoname di tipo pesante sarà in ottone cromato o plastica di diametro non inferiore al pollice. Gli apparecchi sanitari saranno composti e nei modelli come specificato in computo metrico.

Nelle lavorazioni oggetto del presente appalto si dovrà tenere conto che in futuro si potrà completare l'impiantistica dell'edificio (piano terra e piano secondo) estendendo le reti di distribuzione oggetto del presente appalto fino al totale completamento impiantistico.

### 3.2.2 Impianto di scarico acque usate

L'impianto di scarico comprenderà gli allacciamenti interni nei servizi dalle apparecchiature alle colonne di scarico principali esse comprese, fino all'uscita dai fabbricati; l'allacciamento alle reti di scarico generali esterne sarà a cura dell'impresa. Le colonne di scarico saranno complete di colonna di ventilazione di tipo primaria e termineranno oltre la copertura del fabbricato, con cappelli parapiovra di protezione.

Gli scarichi saranno realizzati con tubo in polietilene ad alta densità (PEAD) a norma UNI EN 1519-1 del tipo silenziato per il collegamento al vaso all'inglese, per le colonne di scarico (escluse le relative ventilazioni). Questo tipo di installazione, è in grado di attenuare il rumore generato dall'acqua di scarico a contatto con le pareti interne delle tubazioni. Per la realizzazione delle ventilazioni primarie di ogni singola colonna di scarico, verrà utilizzato tubo in polietilene ad alta densità (PEAD) Norma UNI EN 1519-1.

Gli scarichi saranno realizzati, per condotte interne agli edifici, con giunzioni termosaldatura di testa, o manicotto elettrico, nei seguenti diametri indicativi:

- Ø 50 mm per lavabo, lavamani;
- Ø 63 mm per collegamento di più apparecchiature;
- Ø 110 mm per WC all'inglese, colonne di scarico WC e ventilazione primaria.

Per contenere fenomeni di inquinamento acustico prodotti dal rumore delle cadute, dell'urto e dal deflusso nelle colonne di scarico, si dovrà prevedere di coibentare acusticamente i tratti di tubazioni verticali ed orizzontali che sono identificabili come sorgenti di rumorosità mediante materiali indicati dalla D.L. esclusi dalla fornitura.

Nelle lavorazioni oggetto del presente appalto si dovrà tenere conto che in futuro si potrà completare l'impiantistica dell'edificio (piano terra e piano secondo)

estendendo le reti di scarico oggetto del presente appalto fino al totale completamento impiantistico.

### 3.2.3 Generalità impianto di scarico acque usate

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche: a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua; b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori; c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi; d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa; e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose; f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare; g) resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche: h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque; i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale; l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale; m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso; n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

Gli scarichi saranno realizzati con tubo in polietilene ad alta densità (PEAD) a norma UNI 8451 UNI 8452 per condotte interne agli edifici ed a norma UNI 7613 per condotte interrate con giunzioni termosaldatura di testa, o manicotto elettrico.

Le diramazioni, derivazioni anche etc. delle tubazioni dovranno essere eseguite esclusivamente con pezzi speciali in polietilene ricavati per stampaggio, delle stesse caratteristiche del tubo.

Per la realizzazione dell'impianto si rispetteranno le prescrizioni seguenti e vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.  
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali, non sono ammesse le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.  
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono: essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio; essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico; devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.  
La loro posizione deve essere: al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione; ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°; ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore; ad ogni confluenza di due o più provenienze; alla base di ogni colonna.  
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.  
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere in acciaio zincato, staticamente affidabili, tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 9) Sul percorso delle tubazioni dovrà essere installato un giunto di dilatazione ed il relativo ancoraggio quale punto fisso, posto in verticale uno ogni piano ed in orizzontale in corrispondenza di ogni innesto e/o ogni 6 metri di sviluppo.  
Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo; gli attraversamenti di strutture portanti e/o separanti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI ..... dovranno essere sigillati da ambo i lati della struttura con apposito sigillante antifluo intumescente se le tubazioni sono metalliche, con appositi collari antifluo che si espandono col calore se le tubazioni sono infiammabili (pvc, polietilene, ecc. e comunque non metalliche) aventi caratteristiche REI uguali o maggiori a quelle della struttura attraversata, mai inferiori.
- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
- 11) Le colonne verticali che raccolgono gli scarichi di quattro piani di altezza sono da sdoppiare realizzando una seconda via di scarico (circumventilazione su cui si innesteranno gli scarichi degli apparecchi sanitari del piano terra) allacciata sia in alto per ventilazione sia in basso sul collettore di scarico in prossimità

### 3.2.4 Impianto di estrazione aria

Per ogni servizio igienico cieco sarà previsto un sistema di estrazione dell'aria ambiente composto da estrattore centrifugo elettrico temporizzato asservito all'accensione dell'impianto di illuminazione, installato in controsoffitto e collegato a canalizzazione in acciaio zincato corrente anch'essa in controsoffitto al piano e verticalmente all'interno del vano impianti fino in copertura, dotata di terminale di espulsione con griglia antivolatile e profilo antitemperie.

Le canalizzazioni aerauliche dovranno essere staffate mediante opportuni sistemi di ancoraggio resistenti ad eventuali movimenti sismici della struttura e negli attraversamenti di giunti strutturali dovranno essere dotate di appositi giunti flessibili in tela.

Negli attraversamenti di pareti, solai o compartimenti REI le canalizzazioni saranno dotate di serranda tagliafuoco ad azionamento automatico (in caso di attivazione, l'estrattore dovrà spegnersi).

### 3.3 Impianto antincendio

La porzione di edificio oggetto dell'appalto sarà protetta da impianto antincendio ad idranti UNI 45 a Norma UNI EN 671-2 con manichette da 20 m in numero adeguato come prescritto dalla relazione di prevenzione incendi; saranno installati all'interno di apposite cassette dotate di vetro frangibile.

Verrà eseguita una rete antincendio dedicata, a collegare le cassette antincendio di cui sopra, alimentata direttamente dall'acquedotto cittadino che sarà in grado di garantire la portata e pressione necessaria al funzionamento degli idranti UNI 45 per il tempo prescritto nella relazione di prevenzione incendi. In merito, è stata eseguita prova preliminare con i manutentori della pressione disponibile ed inoltre, presso l'azienda erogatrice del servizio, è stata fatta richiesta di dati prestazionali dell'acquedotto per quanto riguarda la portata e la pressione disponibile; non avendo ancora avuto riscontro in merito, si valuteranno i dati ricevuti in fase di progetto esecutivo.

Sulla rete antincendio verrà inserito un attacco autopompa UNI 70, posizionato all'esterno in modo tale da essere facilmente raggiungibili dalla autopompa VV.F., protetto dal gelo e da eventuali allagamenti.

Sul collegamento alla rete idrica cittadina dovranno essere installati:

- valvola di intercettazione bloccata in posizione aperta;
- valvola di ritegno;
- un manometro;
- un pressostato atto ad azionare un segnale di allarme acustico e luminoso, in posizione costantemente sotto controllo, se la pressione dell'acqua scende al di sotto dell'80% di quella prevista in condizioni non operative;

Le tubazioni interrate saranno in polietilene ad alta densità PN16, PE100, SDR11 a Norma UNI EN 12201 con giunzioni per saldatura testa a testa complete di raccorderia dello stesso materiale, posate ad una quota minima di 0,8 m dal livello del terreno su un letto di sabbia lavata di spessore minimo 100 mm e ricoperta con altri 100 mm della stessa sabbia.

Le tubazioni fuori terra saranno in acciaio zincato conformi alla UNI EN 10255 serie media con raccorderia in ghisa malleabile zincata.

Gli staffaggi dei tubi metallici saranno realizzati in conformità alla UNI 10779.

Le tubazioni correnti a vista e soggette al pericolo di gelo saranno protette da tale fenomeno tramite coibentazione termica.

I tratti di tubazione metallica che resteranno interrati dovranno essere protette contro la corrosione con rivestimento di bitume o di catrame in conformità alle UNI-ISO 5256.

L'impianto è stato dimensionato per garantire il livello di pericolosità 2 secondo la Norma UNI 10779/2014 dell'intero edificio, considerando il contemporaneo funzionamento di n.3 idranti UNI 45, con portata di 120 l/min cadauno e pressione residua non minore di 0,2 MPa per un tempo maggiore od uguale a 60 minuti.

Ne consegue che l'acquedotto per poter garantire l'alimentazione dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- portata: 430 l/min.
- pressione: 4,0 bar

Ad installazione ultimata si dovrà eseguire collaudo dell'impianto con rilascio di certificato con indicazioni prestazionali.

Gli attraversamenti di strutture portanti e/o separanti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI ..... dovranno essere sigillati da ambo i lati della struttura con apposito sigillante antifuoco intumescente se le tubazioni sono metalliche, con appositi collari antifuoco che si espandono col calore se le tubazioni sono infiammabili (pvc, polietilene, ecc. e comunque non metalliche) aventi caratteristiche REI uguali o maggiori a quelle della struttura attraversata, mai inferiori.

### 3.4 **Impianto gas metano**

L'impianto gas metano è esistente in quanto a servizio delle due caldaie a basamento esistenti in centrale termica; dal contatore generale posto all'esterno della centrale termica, la rete si sviluppa in vista esternamente ed internamente al locale caldaie mediante tubazione metallica.

Immediatamente a valle del contatore è installata una presa pressione ed una valvola di sezionamento generale.

Dalla rete interna esistente alla centrale termica dovrà essere realizzata una nuova derivazione ad alimentare il nuovo generatore di calore mediante tubazioni in acciaio zincato con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255/2007 complete di raccordi con estremità filettate conformi alla UNI EN 10226-1 e UNI EN 10226-2; la nuova rete dovrà essere contraddistinta con la colorazione giallo ocra, continua o in bande da 200 mm (RAL 1024), poste ad una distanza non maggiore di 1000 mm l'una dall'altra.

Il nuovo generatore di calore dovrà essere dotato di:

- valvola di sezionamento a sfera a passaggio totale, omologata per gas metano, con comando manuale a chiusura rapida per rotazione di 90°, arresti di fine corsa nelle posizioni di tutto aperto e di tutto chiuso;
- giunto antivibrante omologato per gas metano, in acciaio inox;
- manometro per gas metano;
- filtro regolatore di pressione;
- valvola di intercettazione del combustibile;
- presa di pressione con tappo.

La progettazione e la realizzazione della rete gas metano dovrà essere eseguita secondo la UNI 11528/14, il D.M. 08/11/2019 n°273 e la UNI 5634.

La nuova rete gas metano dovrà essere staffata mediante appositi supporti contenenti inserti antivibranti ed idonei a sopportare eventuali scosse sismiche.

In accordo con la locale Azienda Erogatrice, dovrà essere verificato che il contatore gas metano esistente sia in grado di garantire la portata del gas metano occorrente all'intero edificio (parte in appalto + parte non in appalto).