



PROVINCIA DI RAVENNA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio Manutenzione e Gestione del Patrimonio

LAVORI DI AMPLIAMENTO DELLA SEDE DELL'I.T.G. "C. MORIGIA" E DELLA SUCCURSALE DEL LICEO SCIENTIFICO "A. ORIANI" DI RAVENNA PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA PALESTRA E LABORATORI POLIFUNZIONALI PER UNA DIDATTICA INNOVATIVA



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO IMPORTO € 4.500.000,00

| | |
|---|--|
| Presidente: Michele De Pascale | Consigliere delegato Pubblica Istruzione - Edilizia Scolastica - Patrimonio: Maria Luisa Martinez |
| Dirigente Responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile | Responsabile del Servizio.: Ing. Marco Conti |

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Paolo Nobile firmato digitalmente

PROGETTISTA COORDINATORE: Ing. Marco Conti firmato digitalmente

COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE: Ing. Marco Conti firmato digitalmente

PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE: Arch. Giovanni Plazzi
Geom. Antonio Mancini
Ing. Marco Conti firmato digitalmente

COLLABORATORI: Ing. Annalisa Bollettino
p.i. Andrea Bezzi
Geom. Sara Vergallo
Geom. Franco Tocco

PROGETTISTA ANTINCENDIO: Ing. Annalisa Bollettino

| Rev. | Descrizione | Redatto: | Controllato: | Approvato: | Data: |
|------|-------------|----------|--------------|------------|------------|
| 0 | EMISSIONE | M.G. | P.N. | P.N. | 25/08/2022 |
| 1 | REVISIONE | M.G. | P.N. | P.N. | 08/09/2022 |

PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI:

Ing. Giuseppe Tassinari - Studio Tassinari e Associati
Via Cilla, 54 - Ravenna

STUDIO TASSINARI & ASSOCIATI
ingegneria • architettura • infrastrutture

PROGETTISTA ACUSTICO:

Ing. Massimo Saviotti - SERVIZI
ECOLOGICI Soc. Coop.
Via Firenze, 3 - Faenza (RA)



SERVIZI ECOLOGICI
Società Cooperativa

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI:

Ing. Alberto Frisoni
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:
Dott. Per. Ind. Matteo Guidi
POLISTUDIO A.E.S. - Società di Ingegneria S.r.l.
Via Tortona, 10 - Riccione (RN)

POLISTUDIO
architettura & engineering



TITOLO ELABORATO:

IMPIANTI MECCANICI Relazione tecnica descrittiva

| | | | | |
|----------------|------------|------------|--------|---------------|
| Elaborato num: | Revisione: | Data: | Scala: | Nome file: |
| IM-01 | 01 | 08/09/2022 | - | IM_01_REL TEC |

SOMMARIO

| | |
|--|----------|
| RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA..... | 2 |
| 1 PREMESSA | 2 |
| 2 EFFICIENZA ENERGETICA DELL'EDIFICIO | 2 |
| 3 IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO | 3 |
| 4 IMPIANTO DI SCARICO E FOGNATURE..... | 5 |
| 5 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO | 10 |
| 6 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CENTRALIZZATO | 12 |
| 7 IMPIANTO DI VENTILAZIONE..... | 13 |
| 8 ATTRAVERSAMENTI REI..... | 14 |
| 9 STAFFAGGI TUBAZIONI, CANALI ED IMPIANTI IN GENERE..... | 14 |
| 10 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACS AD ESPANSIONE DIRETTA | 15 |
| 11 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE/VENTILAZIONE PALESTRA | 16 |
| 12 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE (BMS) | 17 |

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

1 PREMessa

Gli interventi di ampliamento della sede dell'I.T.G. "C. Morigia" via Marconi, 6/8 e della succursale del liceo scientifico "A. Oriani" di Ravenna, saranno suddivisi in due stralci di lavori ben distinti, così costituiti:

- **Interventi 1° stralcio**

Lavori inerenti al corpo di fabbrica di nuova costruzione da erigersi in aderenza all'edificio scolastico esistente, con destinazione d'uso ad aule e locali di servizio

- **Interventi 2° stralcio**

Lavori inerenti al corpo di fabbrica di nuova costruzione da erigersi come estensione del corpo di fabbrica del precedente 1° stralcio, con destinazione d'uso a laboratori, palestra, spogliatoi e locali di servizio.

Nella presente relazione saranno illustrati solamente i paragrafi relativi agli interventi del 2° stralcio.

2 EFFICIENZA ENERGETICA DELL'EDIFICIO

Nella progettazione degli impianti meccanici e nella progettazione dell'isolamento termico dell'edificio oggetto di ampliamento, ci si è basati su un sistema tecnologico molto efficiente nel suo complesso ed in particolare in materia di contenimento dei consumi energetici.

Le scelte dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'involucro edilizio e le scelte impiantistiche, sono state fatte con l'obiettivo di realizzare un edificio caratterizzato da un elevato indice di prestazione energetica totale, tale da garantire il requisito di edificio NZEB secondo i criteri previsti dalla normativa regionale D.G.R. n. 967/15 e successive modifiche del D.G.R. n. 1715/2016.

Tutte le strutture opache verticali ed orizzontali e le chiusure trasparenti che costituiscono l'edificio, possiedono caratteristiche tecniche e prestazionali di alto livello, con valori di trasmittanza termica che si attestano decisamente al di sotto dei valori limite previsti dai suddetti decreti.

Inoltre, tali strutture unitamente alle schermature solari (brise-soleil) previste sull'esterno degli infissi con esposizione Sud, hanno la caratteristica di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti interni durante la stagione estiva, al fine di ridurre notevolmente gli apporti termici dovuti all'irraggiamento solare.

Come già detto in precedenza, a garanzia di una buona efficienza energetica dell'edificio, sono altrettanto fondamentali le scelte impiantistiche utilizzate, tra le quali:

- l'impiego di pompa di calore aria-acqua e aria-aria ad alte prestazioni per il riscaldamento e raffrescamento degli ambienti;
- l'impiego di pompa di calore per alte temperature ed elevata efficienza per la produzione di acqua calda sanitaria;
- l'impiego di pannelli radianti a pavimento e radiatori funzionanti a bassa temperatura;
- l'impiego di impianto fotovoltaico ad alto rendimento per la produzione di energia elettrica;
- la scelta di un sistema di automazione e regolazione dell'edificio ad alta efficienza (BACS).

La progettazione è stata basata sull'osservanza di tutte le condizioni prescrizioni contenute nella legislazione e nella normativa tecnica vigente.

In generale le opere dovranno essere eseguite in conformità a Leggi e Regolamenti vigenti in materia all'atto dell'affidamento dell'appalto o che nel corso dei lavori dovessero venire emanate.

La complessità e la rilevanza delle opere, ha reso evidente la necessità di articolare la seguente relazione nei capitoli di seguito riportati.

3 IMPIANTO IDRICO-ANTINCENDIO

L'impianto idrico-antincendio è stato progettato per coprire l'intera attività scolastica, classificata di tipo 5 (con numero di presenze contemporanee oltre 1.200 persone), costituito dall'ampliamento di nuova realizzazione e dalla scuola centrale esistente.

Sarà previsto un sistema unico di alimentazione (gruppo di pompaggio + riserva idrica), a servizio sia della nuova rete antincendio (ampliamento) che della rete antincendio esistente ad idranti (scuola esistente), di cui quest'ultima sarà completamente riutilizzata mediante intercettazione della linea principale interrata.

L'impianto antincendio della porzione di ampliamento sarà costituito da idranti DN 45 conformemente alla norma UNI 10779, posizionati normalmente in prossimità degli accessi e come indicato nelle tavole di progetto, in modo che la loro disposizione consenta una copertura totale di tutti gli ambienti dell'attività.

Con riferimento a quanto prescritto dal D.M. 20/12/2012 – Tabella 1 per attività ad uso scuola di tipo 5, l'impianto sarà dimensionato per garantire un livello 2 di rischio, per compartimenti di superficie inferiore ai 4.000 m², in conformità alla norma UNI 10779 ed in particolare:

Protezione interna

- portata non inferiore a 120 l/min per ciascun idrante;
- pressione residua non inferiore a 2 bar all'idrante più sfavorito, considerando contemporaneamente attivi n. 3 idranti idraulicamente più sfavoriti;
- autonomia di almeno 60 minuti;
- alimentazione idrica di tipo singola superiore

Si fa presente che in accordo con la Stazione Appaltante ed il Comando provinciale dei Vigili del Fuoco nell'ambito della valutazione del progetto dell'attività, l'impianto antincendio necessario per la protezione esterna secondo quanto previsto dalla norma UNI 10779, sarà sostituito dall'installazione di un idrante esterno soprasuolo collegato alla rete privata, in posizione accessibile e sicura, in conformità alle prescrizioni indicate nel paragrafo 4.2, comma 2, lettera a) del D.M. 20 dicembre 2012, avente pertanto le seguenti caratteristiche:

- n. 1 idrante soprasuolo con portata non inferiore a 300 l/min;
- pressione residua non inferiore a 3 bar;
- autonomia di almeno 90 minuti;
- alimentazione idrica di tipo singola superiore.

La riserva idrica antincendio sarà dimensionata per garantire il volume utile necessario per soddisfare le condizioni più gravose che derivano dalla contemporaneità di funzionamento degli idranti dell'area più favorita (i tre idranti posizionati a piano terra) unitamente al funzionamento dell'idrante esterno.

In sostanza, il volume utile della riserva idrica risulterà opportunamente incrementato (pari a 54 mc) rispetto al volume necessario per il soddisfacimento delle caratteristiche idrauliche più sfavorite richieste dalla normativa (n. 3 idranti DN 45 x 7,2 mc/h x 1 h) + (n. 1 idrante DN 70 x 18 mc/h x 1,5 h) = 48,6 mc/h.

Il gruppo di pompaggio sarà conforme alla norma UNI 12845, del tipo preassemblato su un unico basamento, dimensionato per la contemporaneità della protezione interna e dell'idrante soprasuolo esterno, composto da:

- n°1 pompa principale ad azionamento elettrico
- n°1 pompa principale ad azionamento diesel
- n°1 elettropompa pilota
- portata Q = 43 mc/h – prevalenza H = 65 m c.a.

Il progetto prevede un modulo prefabbricato per esterno con all'interno un gruppo antincendio per installazione sotto-battente, realizzato con pompe verticali sommerse (Vertical Turbine Pumps) in pieno accordo alle norme UNI EN 12845, con le caratteristiche tecniche sopra specificate.

Il modulo prefabbricato sarà costituito da una struttura in profilati di acciaio di adeguato spessore e tamponamenti verticali ed orizzontali, realizzati con pannello sandwich con isolamento interno in lana di roccia per uno spessore totale di 80 mm, con classe di reazione al fuoco A2 s1-d0 come da punto 5.1 della UNI 11292/2019.

Le dimensioni interne del locale e della porta di accesso e gli spazi di rispetto intorno all'apparecchiatura rispondono a quanto previsto dalla norma UNI 11292/2019.

La riserva idrica sarà del tipo carrabile costituita da serbatoio monoblocco da interro con adeguati pozzetti d'ispezione nella parte superiore, realizzato in acciaio con rivestimento esterno a base di vernice catramata e rivestimento interno con anticorrosivo grigio.

Per l'interramento del serbatoio, dovranno essere rispettate le prescrizioni della Ditta Costruttrice per installazione con presenza di falda acquifera, le cui modalità consistono in:

- esecuzione di scavo di almeno 50 cm più largo rispetto al serbatoio con profondità pari a quanto indicato in progetto;

- esecuzione di platea di calcestruzzo armata su strato di magrone, alla quale ancorare il serbatoio a mezzo di funi, staffe e tiranti. Le dimensioni della platea e dei tiranti dovranno essere calcolati in base alla spinta idrostatica della falda;
- rinfianco al serbatoio e riempimento dello scavo con sabbia fine bagnata e compatta, fino in prossimità dello strato superficiale di terra.

Il sistema antincendio, ai fini del controllo e funzionamento secondo le normative vigenti, dovrà essere completo di dispositivi di allarme ottico e sonoro che oltre ad operare in loco, dovranno essere remotizzati a distanza in apposito luogo presidiato.

Faranno parte degli interventi del 2° stralcio dei lavori, le opere di seguito specificate e secondo quanto riportato negli elaborati di progetto allegati:

- la fornitura e posa in opera del sistema antincendio precedentemente descritto;
- l'installazione di nuovo idrante al piano primo delle aule della scuola esistente che saranno annesse al compartimento antincendio dell'ampliamento. Tale idrante sarà sostituito e collegato alla nuova rete antincendio dell'ampliamento, al fine di soddisfare il requisito relativo agli interventi su impianti esistenti di un comparto antincendio, in cui la modifica dell'impianto di nuova installazione è maggiore del 50% rispetto all'impianto pre-esistente.
- la rete antincendio di nuova installazione con posa interrata ed interna all'edificio appartenente al 2° stralcio e le relative cassette idranti DN 45, l'idrante soprasuolo esterno e l'attacco autopompa, come di seguito descritto.

Dalla stazione di pompaggio partirà la tubazione interrata in polietilene ad alta densità PN16, la cui distribuzione dovrà essere tale per alimentare:

- la rete antincendio del corpo di fabbrica del 1° stralcio, posta a soffitto del piano terra;
- la rete antincendio della scuola esistente (come già detto in precedenza), mediante apposito allaccio sulla linea principale interrata da realizzarsi all'interno di pozzetto ispezionabile;
- la rete antincendio da realizzarsi all'interno del corpo di fabbrica del 2° stralcio.

Dalla rete a soffitto dell'edificio aule, si staccheranno le relative colonne montanti alloggiate in appositi cavedi tecnici ed alimenteranno ciascuna uno o più idranti per piano; la posizione di installazione degli idranti riportata sulle tavole di progetto dovrà essere verificata con quanto contenuto negli elaborati presentati al Comando Provinciale dei VVF per il parere preventivo e in caso di difformità, ci si dovrà adeguare a quanto approvato dai VVF.

Gli idranti interni all'edificio saranno installati entro apposite cassette in vista od incassate nelle pareti, ognuno corredata di apposito cartello di segnalazione di colore rosso con serigrafato il simbolo unificato dell'idante, del tipo da parete o bifacciale a bandiera a seconda del punto in cui vanno installati.

All'esterno del complesso scolastico, in prossimità del confine di separazione dal parcheggio pubblico, in posizione facilmente visibile ed accessibile, dovranno essere installati:

- n.1 idrante soprasuolo dotato di attacco DN 70 ed attacco DN 100 per il rifornimento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, corredata di cassetta con manichetta, lancia, chiave di manovra e cartello di segnalazione;
- n.1 attacco autopompa dotato di due attacchi DN 70 per il collegamento dei mezzi dei Vigili del Fuoco, all'interno di cassetta da esterno o da incasso in nicchia, completo di cartello indicatore come da norma UNI 10779.

Inoltre, dovranno essere installati estintori portatili a polvere, in posizione facilmente accessibile e visibile in ragione di uno ogni 200 m² di pavimento o frazione e di un estintore per ogni locale a rischio specifico, corredati di apposito cartello di segnalazione di colore rosso con serigrafato il simbolo unificato.

La tipologia di estinguente da adottare e la capacità dei vari estintori da installare sarà quella indicata sulle tavole di progetto allegate.

Adeguamento impianto antincendio scuola esistente

Nel complesso scolastico esistente (escluso quindi l'ampliamento) dovranno essere realizzati interventi di adeguamento dell'attuale impianto antincendio, al fine di coprire la copertura dell'intera attività che ad oggi non risulta garantita, come riportato negli elaborati di progetto allegati.

Tali interventi consisteranno come segue:

- realizzazione di nuovo tratto di tubazione interrato in polietilene, mediante intercettazione di rete antincendio esistente, per alimentazione di nuovo idrante aggiuntivo all'interno dell'edificio;
- installazione di n. 3 nuovi idranti aggiuntivi (n.2 a piano terra e n. 1 a piano primo), mediante intercettazione della rete esistente e relative tubazioni di collegamento ed allaccio degli stessi;
- spostamento di n. 6 idranti esistenti (n. 4 a piano terra e n. 2 a piano primo), di cui uno all'esterno dell'edificio, comprensivo della sostituzione delle cassette idranti medesime e relativo adeguamento delle tubazioni di collegamento mediante intercettazione della rete esistente.

4 IMPIANTO DI SCARICO E FOGNATURE

Premessa

Il presente paragrafo descrive il sistema di smaltimento acque meteoriche e acque di origine civile a servizio del fabbricato di nuova realizzazione.

Il sistema di smaltimento delle acque è previsto di tipo separato, ossia attraverso tre reti distinte, alle quali verranno convogliate le acque d'origine pluviale e le acque d'origine civile, fino al limite dell'area di intervento per poi essere collegate alla fognatura pubblica.

Le reti bianche e nere dovranno essere realizzate secondo i diametri e le pendenze previsti dagli elaborati di progetto.

Sarà onere dell'Impresa verificare, prima dell'inizio delle lavorazioni, la quota di scorrimento del recapito ed eventualmente adeguarle qualora vi siano discordanze, rispettando, per quanto possibile le pendenze minime previste dagli elaborati esecutivi.

Il sistema di smaltimento delle acque è suddiviso attraverso reti distinte in:

- rete acque nere alle quali verranno convogliate le acque reflue di origine civile provenienti dai servizi igienici dei soli WC, disposti nei vari ambienti del fabbricato che verranno pretrattate, prima dell'immissione in fognatura pubblica, in una vasca imhoff;
- rete acque grigie o saponose alle quali verranno convogliate le acque reflue provenienti dai lavabi, bidet o docce collocata al piano terra del fabbricato che verranno pretrattate, prima di essere immesse in fognatura pubblica, in un degrassatore;
- rete acque meteoriche o pluviali suddivisa in due modalità: una parte verranno convogliate le acque piovane provenienti di tetti del fabbricato che saranno immesse all'interno di vasca di accumulo per poi essere riutilizzate per l'irrigazione del verde privato e in fine nella fognatura pubblica, mentre una parte sarà dispersa in superficie nelle aree verdi di pertinenza;

Prima delle immissioni nella rete pubblica comunale tutte le acque reflue (sia le nere che le grigie) si collegheranno in un unico collettore e termineranno in un pozzetto di ispezione nella rete interna esistente ed infine in pubblica fognatura. Ugualmente le acque meteoriche nella rispettiva rete acque meteoriche esistenti.

Rete acque nere e saponose

Il dimensionamento e la realizzazione delle reti di scarico delle acque nere è stato condotto conformemente alle norme Vigenti UNI EN 476, UNI EN 752, UNI EN 1610 ed UNI EN 12056.

a. Colonne di scarico.

Le colonne montanti della rete di scarico acque nere e saponose/grigie saranno staffate all'interno di cavedi tecnici opportunamente predisposti all'interno dell'edificio, mediante collari in acciaio inox del tipo fisso o scorrevole, secondo le regole della casa produttrice del tubo, in modo da consentire le dilatazioni termiche dovute alle variazioni di temperatura dell'acqua di scarico e saranno completi di inserto disaccoppiante atto ad evitare vibrazioni e rumori indesiderati.

Nei casi in cui non sia stato possibile raggiungere i cavedi tecnici, le colonne di scarico saranno previste incassate nelle murature dove queste avevano spessori tali da consentirlo, altrimenti sono state previste in posizioni angolari o adiacenti a murature tali da consentire la riquadratura.

I collegamenti delle reti di scarico dei vari piani alle diverse colonne montanti, saranno realizzati con braghe da 87° 30' o 45°.

Al piede di ogni colonna di scarico, immediatamente a valle della doppia curva a 45°, si dovrà installare un tappo di ispezione.

Tutti gli spostamenti ed i cambi di direzione della colonna di scarico dovranno essere realizzati con curve a 45°; nel caso di curve a 90° della colonna (come nel caso di raccordi tra la colonna verticale ed il collettore di raccolta orizzontale) si dovranno utilizzare due curve a 45°, avendo cura di interporre tra loro un tratto rettilineo lungo almeno 2 volte il diametro (De) della tubazione.

Le colonne di scarico dovranno essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni o assestamenti non possano dar luogo a rottura, guasti e simili, tali da provocare perdite; dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza; dovranno innalzarsi fin oltre la copertura degli edifici per almeno 50 cm e culminare con idonei esalatori.

Qualora le tubazioni (sia le verticali che le orizzontali) attraversino solai e/o pareti con particolari caratteristiche di resistenza al fuoco, dovranno essere presi gli opportuni provvedimenti affinché nel punto di attraversamento di tali strutture sia garantita la integrità della compartimentazione (impiego di manicotti "REI" o soluzioni equivalenti purché certificate).

Le tubazioni saranno giunte mediante bicchiere ad innesto o manicotto con guarnizione elastomerica o'ring.

Tutte le colonne di scarico termineranno nel piano terra, dove saranno raccolte e convogliate, mediante reti orizzontali a pavimento, al collettore principale esternamente all'edificio.

Tutte le colonne montanti della rete di scarico saranno in polipropilene silenziato a maggior carica minerale conforme alla norma UNI EN 1451-1.

b. Reti sub-orizzontali servizi igienici, sanitari

Le reti di scarico acque nere e saponose che ai vari livelli intercettano gli apparecchi sanitari saranno realizzate in polipropilene silenziato alla norma UNI EN 1451-1.

I diametri delle diramazioni all'interno dei servizi sanitari non dovranno essere inferiori a (se non diversamente specificato sulle tavole di progetto):

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| - scarico della doccia | diam. mm 50 |
| - scarico del lavabo | diam. mm 50 |
| - scarico del wc | diam. mm 110 |
| - scarico piletta a pavimento: | diam. mm 50 o 110 |

Le diramazioni di scarico di piccolo diametro potranno essere collocate in opera incassate o sotto-pavimento e le relative tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore al 1%, ove non fosse possibile incassarle a pavimento, per mancanza di spessori minimi necessari, i collettori saranno installati a soffitto del piano sottostante il servizio igienico.

Le derivazioni dovranno essere raccordate tra loro con angolo tra gli assi non superiore a 45 gradi.

Le tubazioni saranno installate con una pendenza non inferiore all'1% e saranno complete di ispezioni, braghe, raccordi, curve, nei diametri indicati sulle tavole di progetto.

Per ogni cambio di direzione saranno utilizzati soltanto curve e braghe a 45°. Tee e gomiti saranno ammessi soltanto sulle reti di ventilazione secondaria.

Particolare attenzione è stata rivolta al problema della rumorosità, prevedendo sulle colonne di scarico e ventilazione l'applicazione di un materassino fonoimpeditente adesivo, necessario ad evitare la trasmissione dei rumori in ambiente che rimangono in tal modo contenuti all'interno dei valori definiti dalle normative vigenti.

Le pilette di scarico locali tecnici, previste in progetto, dovranno prevedere se non diversamente specificato:

- griglia in acciaio inox;
- sifone estraibile per pulizia ed ispezione e chiusura antiodore;
- portata di scarico non inferiore a 0.5 l/sec.

c. Ventilazione scarichi

Il progetto sarà previsto un sistema con ventilazione parallela indiretta e diretta consistente nel prolungamento della colonna di scarico fino a sfiatare in copertura.

Tale prolungamento è definito sfato della colonna e in questo caso specifico è sufficiente a garantire la ventilazione della condotta provvedendo al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nella tubazione di scarico.

Il sistema prevedrà pertanto il prolungamento di tutte le colonne di scarico fin oltre la copertura.

Il diametro di tale terminale di ventilazione sarà il medesimo della colonna di scarico.

Le colonne di ventilazione, sulla sommità saranno provviste di cappello esalatore e alla loro base di pezzo speciale per ispezione.

Il foro di passaggio della colonna sul tetto sarà protetto verso l'esterno con una conversa che impedisca l'infiltrazione di acqua nell'edificio.

Nel caso si dovranno realizzare tratti di colonna di ventilazione orizzontali, questi ultimi dovranno avere una pendenza non inferiore a 1% ed una lunghezza non superiore a 100 Ø.

Vasche di trattamento (pozzetti degrassatori, imhoff) avranno collettori e colonne di ventilazione diametro DN 50 da portare in copertura.

d. rete di scarico esterna

Le reti esterne di fognatura di progetto saranno realizzate da tubazioni e pezzi speciali in PVC conformi alla norma UNI EN 1401 SN8, con giunto a bicchiere e guarnizione o'ring.

I collettori interrati saranno posati in un corretto scavo su un letto di sabbia dello spessore di 10 cm previo livellamento del piano di posa che rispetti la pendenza verso il recapito finale.

Il rinfianco e il rinterro delle sezioni di scavo avverranno con sabbia ben costipata e opportunamente bagnata per un'altezza non inferiore a 20 cm sopra la generatrice superiore del tubo e su tutti i lati e lo spessore totale del ricoprimento, dalla generatrice superiore dello stesso tubo, non dovrà essere di norma inferiore a 30 cm. Per spessori inferiori, si dovrà porre un diaframma rigido sullo strato superiore del

sudetto ricoprimento di sabbia, costituito da calcestruzzo leggermente armato gettato in opera, dello spessore non inferiore a 5 cm e della larghezza di norma non inferiore alla larghezza dello scavo.

Lungo la rete saranno previsti in corrispondenza dei cambi di direzione e di geometria, appositi tappi di ispezioni o pozzetti d'ispezione di dimensioni minime interne 40x40 cm completi di chiusini in cemento a tenuta di tipo semicarrabile in conformità a quanto previsto negli elaborati di progetto. Il pozzetto e la lastra di copertura se necessario sono di tipo prefabbricato in calcestruzzo, dimensionati per sopportare carichi di categoria stradale.

I chiusini saranno previsti in cls, idonei alla classe di carico C250 salvo diversa indicazione.

Tutti i pozzetti d'ispezione saranno dotati di tappo d'ispezione a chiusura ermetica, e la tubazione al suo interno sarà ricoperta con calcestruzzo fino a raggiungere il tappo stesso come risulta da particolare. I collettori e le diramazioni di scarico, ove possibile, avranno una pendenza minima del 0.5%.

Rete di scarico condensa

Le reti di scarico condense relativa agli impianti meccanici di ventilazione, climatizzazione saranno realizzate saranno realizzate in polipropilene alla norma UNI EN 1451-1 saranno raccolte con colonne di scarico dedicati fino al livello di piano terra e successivamente saranno immesse in un pozzetto disperdente alla rete bianca. A ogni apparecchio sarà applicato un sifone incassato a parete.

Rete acque bianche

La rete di raccolta delle acque bianche permetterà lo smaltimento delle acque meteoriche delle coperture all'interno dell'area d'intervento. Il progetto prevede, per le coperture, la realizzazione di un sistema di raccolta e smaltimento a gravità mediante l'installazione di pluviali esterni sulla facciata.

a. Colonne di scarico

Le colonne montanti della rete di scarico acque piovane saranno staffate all'esterno delle facciate dell'edificio mediante collari del tipo fisso o scorrevole, secondo le regole della casa produttrice del tubo e saranno completi di inserto disaccoppiante atto ad evitare vibrazioni e rumori indesiderati.

I pluviali saranno del tipo e diametro secondo quanto indicato nelle tavole di progetto architettonico.

Al piede di ogni colonna, immediatamente a valle della doppia curva a 45°, si realizzerà un punto d'ispezione a 90° con tappo di chiusura orientato in modo da consentirvi un facile accesso.

L'installazione delle tubazioni dovrà essere eseguita nel rispetto delle raccomandazioni previste dal costruttore del tubo stesso con particolare riguardo al fissaggio e al supporto delle tubazioni, all'utilizzo di giunti di compensazione e di quant'altro previsto per una realizzazione a regola d'arte dell'intero impianto.

Tutte le colonne di scarico termineranno al livello di piano terra, dove saranno raccolte da due collettori principali che saranno convogliati nel collettore esterno.

b. rete di scarico esterna

La rete esterna di fognature bianche e meteoriche di progetto saranno realizzate con tubazioni e pezzi speciali in PVC conformi alla norma UNI EN 1401 SN8, con giunto a bicchiere e guarnizione o'ring.

I collettori interrati saranno posati in un apposito scavo su un letto di sabbia dello spessore di cm 10 previo livellamento del piano di posa che rispetti la pendenza verso il recapito finale.

Il rinfianco ed il rinterro delle sezioni di scavo avverrà con sabbia ben costipata e opportunamente bagnata per un'altezza non inferiore a 20 cm sopra la generatrice superiore del tubo e su tutti i lati e lo spessore totale del ricoprimento, a partire dalla generatrice superiore dello stesso tubo, non dovrà essere di norma inferiore a 50 cm.

Per spessori inferiori, si dovrà porre un diaframma rigido sullo strato superiore del sudetto ricoprimento di sabbia, costituito da calcestruzzo leggermente armato gettato in opera, dello spessore non inferiore a 5 cm e della larghezza di norma non inferiore alla larghezza dello scavo.

Lungo la rete saranno previsti in corrispondenza dei cambi di direzione e di geometria, appositi pozzetti d'ispezione di dimensioni minime interne 40x40 cm completi di chiusini in cls a tenuta di tipo semicarrabile in conformità a quanto previsto negli elaborati di progetto.

Il pozzetto e la lastra di copertura se necessario saranno di tipo prefabbricato in calcestruzzo, dimensionati per sopportare carichi di prima categoria stradale.

Tutti i pozzetti di ispezione saranno dotati di tappo di ispezione a chiusura ermetica, e la tubazione al suo interno sarà ricoperta con calcestruzzo fino a raggiungere il tappo stesso come risulta da particolare.

Per le aree esterne è stato previsto un sistema di drenaggio mediante pozzetti a caditoia di dimensioni 40x40 cm opportunamente sifonati con griglia cls semicarrabili.

I condotti, ove possibile, avranno una pendenza minima del 0.5% e le caditoie saranno collegate ai nuovi rami di fognatura bianca come indicato sulle tavole di progetto.

I collegamenti con le condotte principali e con la rete fognante principale, saranno realizzati come da prescrizioni.

Compartmentazione REI

In corrispondenza di tutti gli attraversamenti di compartmentazione RE o REI è prevista l'installazione di pezzi speciali che garantiscano in caso d'incendio la completa chiusura delle colonne di scarico.

Tali pezzi speciali saranno costituiti da appositi manicotti termodilatanti per tubazioni combustibili e con manicotto in tessuto minerale contenente fibre di ceramica ad alta densità, avvolto sul tubo nel punto di uscita sui lati esposti al fuoco, fissato con fascette metalliche.

Nel caso di tubazioni combustibili posate entro cavedi tecnici:

- se il cavedio stesso è compartmentato REI, non occorre provvedere alla posa dello speciale manicotto;
- se il cavedio non è compartmentato, in corrispondenza dell'attraversamento di ogni compartmentazione si dovrà provvedere alla interruzione dello stesso con una chiusura di adeguate caratteristiche e installare sulle tubazioni il pezzo speciale suddetto.

Isolamento acustico

Si dovrà provvedere ad isolare acusticamente tutte le tubazioni indicate negli elaborati di progetto ed in particolare:

- colonne di scarico e ventilazione per tutta la lunghezza della tubazione a monte ed a valle di curve e cambi di direzione.
- tutte le zone che saranno indicate all'atto esecutivo.

L'isolamento acustico dovrà essere realizzato utilizzando speciali tubazioni fonoassorbenti e materassino fonoassorbente in rotoli con cui rivestire la tubazione di spessore minimo 16 mm.

Il materassino insonorizzante dovrà avere caratteristiche minime di euroclasse di reazione al fuoco BL-s3-d0 o superiori.

Invarianza idraulica

L'area d'intervento ricade in una zone per cui non occorre prevedere l'invarianza idraulica così come riportato nella sezione dedicata nel comune di Ravenna; si riporta la planimetria da sito del Comune:



Pozzetti di ispezione interni ed esterni

Tutti i pozzetti di ispezione (bianca, nera, ecc.) interni ai fabbricati esterni dovranno essere in cls prefabbricato o formati in opera a tenuta stagna onde evitare dispersioni di liquami, avranno dimensioni variabili a seconda delle esigenze come indicato nelle planimetrie di progetto e i particolari costruttivi. Essi saranno dotati di tappo di ispezione a chiusura ermetica e la tubazione al suo interno sarà ricoperta con calcestruzzo fino a raggiungere il tappo stesso.

5 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Il corpo di fabbrica del 2° stralcio sarà alimentato dalla rete dell'acquedotto comunale mediante il medesimo contatore acqua previsto per l'alimentazione del corpo di fabbrica del 1° stralcio.

Dalla linea principale interrata proveniente dal contatore, si staccherà la tubazione acqua in polietilene ad alta densità PN 16, per l'alimentazione della centrale idrica dedicata al 2° stralcio, posizionata in aderenza alla palestra.

Solamente i blocchi bagni a piano terra e primo a servizio dei laboratori, non saranno serviti dalla suddetta centrale idrica, ma saranno alimentati dalla centrale idrica presente nel fabbricato del 1° stralcio; si tratterà di un'estensione delle reti idriche del 1° stralcio, partendo dagli attacchi predisposti in cassetta da incasso a parete vicino alla parete di separazione tra i fabbricati 1° e 2° stralcio.

All'interno della centrale idrica 2° stralcio, dovrà essere installato un gruppo di pressurizzazione con relativi serbatoi a pressione atmosferica, a valle dei quali dovrà essere realizzato un sistema di trattamento dell'acqua sanitaria ed il riempimento dei circuiti termici.

Il processo di trattamento dell'acqua sanitaria e dei circuiti tecnologici, sarà composto dai seguenti sistemi:

- filtrazione di sicurezza;
- addolcimento con basso consumo di rigenerante e acqua di rigenerazione, dimensionato per ottenere una durezza residua compresa tra i 10-15°fr/mc circa;
- stazione di dosaggio di prodotto anticorrosivo-antincrostante dei circuiti sanitari;
- stazione di dosaggio di prodotto disinettante contro la legionella dei circuiti sanitari, in conformità alle linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi, approvate in Conferenza Stato-Regioni, nella seduta del 7 maggio 2015. Il dosaggio sarà impostato per non alterare i requisiti di potabilità dell'acqua destinata al consumo umano ai sensi del D.L.31/01;
- sistema di filtrazione continua dell'acqua contenuta nei circuiti termici.

Per quanto riguarda la produzione di acqua calda sanitaria, nella centrale idrica saranno previsti n. 4 accumulatori da 500 litri ciascuno, montati in parallelo, ognuno dotato di scambiatore di calore a serpentino, alimentati da n.2 unità interne Hydrobox per sistemi VRV ad espansione diretta, idonei per la produzione di acqua calda ad alta temperatura collegate in parallelo tra loro (si veda relativo paragrafo "Impianto di climatizzazione ad espansione diretta").

Successivamente, l'acqua calda sarà inviata alle utenze ad una temperatura non inferiore ai 45°C, attraverso una valvola miscelatrice a tre vie motorizzata di regolazione ACS, gestita dal sistema BMS.

Il sistema di produzione acqua calda sanitaria è stato progettato in modo tale che almeno il 60% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta, sia coperto attraverso il contributo di fonti rinnovabili, come previsto dal D.G.R. n. 967/15 e sue modificazioni ed integrazioni.

Ai fini del risparmio idrico (requisito obbligatorio richiesto dai CAM al punto 2.3.4), per il presente progetto si è scelto di prevedere:

- sistema di riduzione di flusso delle rubinetterie, con controllo della portata e della temperatura dell'acqua;
- cassette a doppio pulsante di scarico per i vasi dei bagni, aventi quantità di scarico di massimo 6 litri e quantità di scarico ridotto 3 litri;
- un sistema di raccolta/accumulo acque piovane provenienti dalle coperture del fabbricato che verranno convogliate all'interno di una cisterna per essere riutilizzate allo scopo di irrigazione delle aree verdi pertinenti all'edificio (trattasi di estensione del sistema previsto nel progetto del 1° stralcio).

La distribuzione idrica sarà effettuata con le seguenti modalità:

- tubazioni in multistrato idoneo per usi sanitari, per la distribuzione dalla centrale idrica fino alle utenze dei blocchi bagni spogliatoi;
- tubazioni in multistrato idoneo per usi sanitari, a partire dagli attacchi acqua fredda, calda e ricircolo predisposti in cassetta da incasso nel corridoio vicino alla parete di separazione tra i fabbricati 1° e 2° stralcio, fino alle utenze dei blocchi bagni laboratori;
- distribuzione a collettori all'interno di tutti i servizi igienici presenti nell'edificio.

Le colonne montanti di distribuzione acqua fredda, calda e di ricircolo, dovranno essere posizionate all'interno di appositi cavedi tecnici, dalle quali si staccheranno le diramazioni di piano di collegamento ai collettori bagni.

Le colonne montanti saranno munite al piede di una apposita valvola a sfera con rubinetto di scarico e alla sommità di un ammortizzatore del colpo d'ariete.

Tutte le tubazioni di acqua fredda, calda e ricircolo, posate in vista, nei cavedi, in controsoffitto, sottotraccia e sottopavimento, dovranno essere isolate termicamente con guaine isolanti in polietilene a cellule chiuse avente classe 1 di reazione al fuoco, con gli spessori riportati sulle tavole di progetto, avendo cura di isolare anche le curve, i gomiti, le derivazioni a "T".

Le tubazioni posate all'esterno od all'interno della centrale idrica, dovranno avere finitura superficiale con lamierino di alluminio.

I servizi igienici saranno dotati dei seguenti apparecchi:

- lavabo sospeso (per installazione su pareti leggere in cartongesso) con miscelatore monocomando dotato di limitatore di portata e temperatura;
- vaso igienico a pavimento con sedile di tipo pesante, con cassetta di risciacquoamento da esterno a doppia capacità;
- rubinetto con attacco portagomma con chiave estraibile da prevedere all'interno dei blocchi bagni a servizio dei laboratori (piani terra e primo) ed all'interno dei blocchi bagni a servizio degli spogliatoi palestra.

Servizi Igienici per disabili

I bagni previsti per disabili, saranno realizzati con appositi apparecchi ad accesso facilitato, ed in particolare:

- lavabo di tipo reclinabile con sistema meccanico
- rubinetto miscelatore a leva lunga con bocchello estraibile dotato di limitatore di portata e temperatura;
- vaso monoblocco a pavimento, con cassetta di scarico a zaino con comando facilitato laterale;
- miscelatore ergonomico termostatico, con flessibile e doccetta provvista di comando di apertura/chiusura e supporto a muro per vaso/bidet e per doccia (ove presente)
- set di maniglioni orizzontali e verticali, impugnature di sicurezza, piantane di sostegno e sedile ribaltabile per doccia (ove presente).

6 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO AD ACQUA CENTRALIZZATO

E' prevista la realizzazione di un impianto di riscaldamento ad acqua centralizzato, del tipo a pannelli radianti a pavimento, solamente a servizio di alcuni ambienti del corpo di fabbrica del 2° stralcio, tra i quali i locali ad uso laboratorio, il locale deposito libri ed i relativi corridoi e servizi igienici di pertinenza.

Tale impianto, sarà l'estensione dell'impianto a pannelli radianti previsto nel 1° stralcio, dal quale dovranno provenire i circuiti di alimentazione dei collettori dell'impianto radiante del 2° stralcio.

Inoltre, per il soddisfacimento del fabbisogno termico degli ambienti oggetto di impianto radiante, dovrà essere installata sulla terrazza tecnica di copertura delle aule, un'ulteriore pompa di calore, da montare in parallelo alle due pompe di calore già previste nel 1° stralcio, il tutto gestito per un funzionamento in cascata, come riportato negli elaborati progettuali allegati.

La scelta di tre piccole pompe di calore della stessa taglia collegate in parallelo, consentirà una maggior parzializzazione della potenza termica e la possibilità di garantire una continuità di funzionamento dell'impianto di riscaldamento anche nel caso di avaria di una delle tre pompe di calore.

Le reti di distribuzione ed alimentazione dei collettori dell'impianto radiante, partiranno dagli attacchi predisposti nella parte terminale dei corridoi aule del fabbricato appartenente al 1° stralcio, come indicato negli elaborati progettuali allegati.

A livello generale, la distribuzione delle reti di riscaldamento, sarà effettuata con le seguenti modalità:

- tubazioni in polipropilene fibrorinforzato idoneo per usi tecnologici, a partire dagli attacchi del circuito di mandata e ritorno riscaldamento predisposti in cassetta da incasso vicino alla parete di separazione tra i fabbricati 1° e 2° stralcio fino ai collettori dei pannelli radianti a servizio dei laboratori, deposito libri, bagni e corridoi;
- tubazioni in polietilene reticolato, per la distribuzione a valle dei collettori dell'impianto a pannelli radianti.

Le colonne montanti saranno munite al piede di una apposita valvola a sfera con rubinetto di scarico e alla sommità di valvola automatica di sfogo aria impianto.

Tutte le tubazioni di riscaldamento, posate in vista, in controsoffitto, sottotraccia e sottopavimento, dovranno essere isolate termicamente con guaine isolanti in elastomero a cellule chiuse avente classe 1 di reazione al fuoco idonee per fluidi caldi, con gli spessori riportati sulle tavole di progetto, avendo cura di isolare anche le curve, i gomiti, le derivazioni a "T" e gli accessori idraulici (pompe, valvole, barilotti, etc.).

Le tubazioni posate in esterno vista e nel locale tecnico, una volta isolate, dovranno essere ricoperte con lamierino di alluminio; terminata tale operazione si potrà passare alla applicazione delle targhette e frecce colorate indicative del fluido.

Il sistema a pannelli radianti a pavimento sarà costituito da un pannello isolante in polistirene espanso preformato accoppiato con pellicola in PS rigida compatta antiurto con elevatissima resistenza alla deformazione da calpestio, tasselli ferma pannello, tubazione in polietilene reticolato con barriera antiossigeno, guaina isolante proteggi-tubo, fascia perimetrale, giunti di dilatazione e collettori di distribuzione con cassetta di contenimento dimensionati in funzione delle zone di competenza da servire.

Su tutti i collettori saranno montate teste elettrotermiche on/off in corrispondenza di ogni singolo circuito, mentre all'interno dei locali, saranno previste sonde di temperatura cieche o con ritaratore, il tutto controllato e gestito dal sistema di regolazione e supervisione dell'edificio.

7 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

All'interno dell'edificio saranno realizzati più di un impianto di ventilazione secondo quanto di seguito descritto.

Impianto di ventilazione ad aria primaria laboratori e spogliatoi palestra

I locali laboratori a piano terra, gli spogliatoi palestra, i servizi igienici ed i corridoi, saranno dotati di un impianto di ventilazione ad aria primaria in conformità alla norma UNI 10339 (attività non contemplate dalla UNI EN 16798-1/3) e nel rispetto dei requisiti obbligatori dei CAM per edifici pubblici (criteri minimi ambientali) e delle norme CONI per l'impiantistica sportiva (con riferimento agli spogliatoi).

A servizio di tali ambienti, saranno previsti n. 2 impianti distinti con relativi recuperatori di calore del tipo da installazione in esterno, posizionati sulla terrazza di copertura soprastante gli spogliatoi.

Le zone di competenza dei due recuperatori di calore, sono state individuate in funzione della destinazione di utilizzo degli ambienti e precisamente:

1. Recuperatore laboratori piano terra e corridoi
2. Recuperatore spogliatoi, servizi igienici/docce e corridoi.

Tali macchine saranno costituite da:

- struttura in profili di alluminio con taglio termico e pannelli di tamponamento del tipo sandwich di spessore 50 mm;
- recuperatore di calore statico controcorrente ad alta efficienza a piastre in alluminio;
- ventilatori di mandata e ripresa di tipo plug-fan con motore a controllo elettronico;
- filtro con efficienza G4 a bassa perdita di carico sul flusso d'aria estratta e un filtro compatto con efficienza F7 inserito nel flusso di rinnovo;
- batteria elettrica di riscaldamento di tipo modulante;
- quadro elettrico di potenza e controllore di tipo programmabile con display grafico integrato, interfacciabile con il sistema di supervisione dell'edificio.

Negli ambienti oggetto di rinnovo aria, l'immissione avverrà con diffusori lineari (laboratori), elicoidali (corridoi) ad alta induzione e bocchette di mandata a doppio ordine di alette (spogliatoi), mentre la ripresa dell'aria avverrà tramite griglie a singolo filare di alette complete di plenum isolati, come indicato negli elaborati di progetto allegati.

Solamente i bagni a servizio della palestra, l'estrazione sarà convogliata sul recuperatore di ventilazione degli spogliatoi, mediante apposite valvole di aspirazione regolabili e da griglie di transito sulle porte dei bagni per la ripresa dell'aria dagli ambienti adiacenti.

I diffusori e le bocchette, saranno dimensionati per garantire il perfetto lavaggio degli ambienti e velocità dell'aria nella zona occupata, tali da non generare situazioni di discomfort.

Per un corretto bilanciamento dell'impianto, saranno previsti moduli di regolazione della portata aria in corrispondenza di ogni terminale di mandata e di ripresa o di ogni ramo dedicato ad una zona specifica.

Sia all'esterno che all'interno dell'edificio, le canalizzazioni saranno del tipo pre-isolato, realizzate con pannelli sandwich eco-compatibili, nella versione per uso esterno con spessore 30 mm (tratto di collegamento recuperatore-cavedi tecnici) e nella versione per uso interno con spessore 20 mm, dotate di tutti gli accessori necessari e portine di ispezione nei termini prescritti dalla norma UNI EN 12097.

Tutti i tratti terminali di collegamento ai diffusori/griglie, dovranno essere realizzati con condotti flessibili isolati termicamente ed acusticamente.

Impianto di estrazione bagni laboratori

I servizi igienici dei laboratori saranno dotati di un impianto di estrazione indipendente dall'impianto di ventilazione dell'edificio.

L'impianto di estrazione sarà realizzato per blocchi bagno a sviluppo verticale, con relativo estrattore di tipo casonato da esterno, posizionato sulla terrazza tecnica in copertura, come riportato negli elaborati di progetto allegati.

L'estrazione aria bagni avverrà mediante canalizzazioni in acciaio zincato in cavedi tecnici predisposti, da apposite valvole di aspirazione regolabili e da griglie di transito sulle porte dei bagni per la ripresa dell'aria dagli ambienti adiacenti.

Per un corretto bilanciamento dell'impianto, saranno previste serrande di regolazione manuali della portata aria in corrispondenza di ogni ramo dedicato ad una zona specifica.

Le portate di estrazione aria viziata dei servizi igienici saranno pari ad almeno 8 vol/h, come prescritto dalla normativa tecnica UNI 10339.

NOTE DI CARATTERE GENERALE

Sui canali, in corrispondenza dell'attraversamento di pareti e solai REI saranno installate opportune serrande tagliafuoco aventi resistenza al fuoco adeguata.

Tutte le serrande tagliafuoco saranno di tipo motorizzato a riarco automatico e saranno gestite e comandate dal sistema di rivelazione incendi.

Gli staffaggi dei canali saranno eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti norme in materia di strutture antisismiche di cui alle nuove norme tecniche per le costruzioni NTC 2018.

Tutte le unità ventilanti saranno controllate e gestite dal sistema di supervisione dell'edificio.

8 ATTRaversamenti REI

In corrispondenza dell'attraversamento di parete o solaio REI con tubazioni impiantistiche, dovranno essere posti in opera tutti i materiali necessari al ripristino delle caratteristiche di compartmentazione richieste, idonei per tipologia di applicazione e dotati di relativa certificazione.

9 STAFFAGGI TUBAZIONI, CANALI ED IMPIANTI IN GENERE

Lo sviluppo del progetto esecutivo-costruttivo di dettaglio degli staffaggi delle tubazioni, dei canali e delle macchine in genere facenti parte degli impianti meccanici, dovrà essere sviluppato dalla ditta installatrice ed i relativi costi sono compresi nel prezzo forfettario dell'appalto.

La ditta installatrice dovrà fornire alla D.L. ampia documentazione in merito alle modalità di realizzazione ed installazione dei sistemi di ancoraggio, mediante elaborati di dettaglio firmati da tecnico abilitato.

Si richiama che ciò dovrà avvenire nel pieno rispetto delle vigenti norme in materia di strutture antisismiche di cui alle nuove norme tecniche per le costruzioni NTC 2018.

Inoltre, sarà a carico della Ditta Installatrice la redazione del progetto costruttivo di dettaglio delle portine d'ispezione da realizzare sui canali, secondo le prescrizioni della norma UNI 12097 e dei punti di presa pressione sui tronchi principali ed in corrispondenza dei terminali per la verifica e bilanciamento delle portate.

10 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE E PRODUZIONE ACS AD ESPANSIONE DIRETTA

Sarà realizzato un impianto di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria ad espansione diretta tipo sistema VRV, mediante pompe di calore aria-aria ad alta efficienza con recupero di calore a servizio degli spogliatoi palestra e relativi servizi igienici e docce.

Tale impianto sarà in grado di garantire in qualsiasi periodo dell'anno, la possibilità di riscaldare o raffrescare contemporaneamente ambienti diversi in funzione delle esigenze dell'utente finale.

Tutte le unità esterne, saranno allocate sulla terrazza tecnica soprastante gli spogliatoi dell'edificio, dalle quali partiranno le tubazioni refrigeranti (in rame preisolato) fino a raggiungere i cavedi tecnici verticali predisposti.

Le unità esterne saranno collegate mediante tre tubi refrigeranti alle valvole selettrici multiattacco, dalle quali partiranno i collegamenti a due tubi alle singole unità interne presenti in ambiente ed alle unità interne Hydrobox bassa temperatura e Hydrobox alta temperatura (per quest'ultime i collegamenti frigoriferi avverranno sul giunto di derivazione dell'unità esterna), poste all'interno del locale centrale idrica 2° stralcio. Le reti di distribuzione dell'impianto di climatizzazione, correranno nel controsoffitto, fino a raggiungere i terminali di emissione; tutte le tubazioni saranno isolate termicamente con gli spessori previsti dal D.P.R. 412/93, tabella 1 allegato B e comunque secondo quanto previsto dal progetto allegato.

Negli spogliatoi saranno previste unità interne a parete in vista, con i relativi pannelli di comando a parete con schermo a cristalli liquidi LCD per il controllo della temperatura ambiente, con possibilità di impostazione dei limiti di funzionamento massimo e minimo, programmazione settimanale e modalità di protezione antigelo.

In tutti i locali di servizio, l'impianto di riscaldamento sarà del tipo a radiatori in acciaio a colonnine, dotati ognuno di valvola termostatica con guscio antimanomissione ed antifurto, detentore e valvolina manuale di sfiato aria.

Tali radiatori saranno collegati ai relativi collettori complanari da incasso a parete di competenza, alimentati da unità interna Hydrobox a bassa temperatura per sistemi VRV ad espansione diretta, come indicato negli elaborati di progetto allegati.

Come già detto in precedenza nel paragrafo "Impianto idrico-sanitario", nella centrale idrica avverrà la produzione di acqua calda sanitaria, mediante n.2 unità interne Hydrobox per sistemi VRV ad espansione diretta, idonei per la produzione di acqua calda ad alta temperatura, collegate in parallelo tra loro, le quali alimenteranno n. 4 accumulatori da 500 litri cadauno a sua volta montati in parallelo tra loro.

Occorre sottolineare che le due unità interne Hydrobox alta temperatura, faranno capo alle rispettive unità esterne indipendenti tra loro, in modo tale che in caso di avaria di un'unità esterna, sia sempre garantita l'erogazione di almeno il 50% della richiesta totale di acqua calda sanitaria.

Inoltre, sarà previsto un sistema di gestione centralizzato, mediante pannello touch-screen ubicato in apposito locale presidiato, per il controllo e la gestione totale del sistema di climatizzazione VRV, il quale mediante apposita scheda d'interfaccia sarà riportato sul sistema di gestione BMS dell'edificio.

11 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE/VENTILAZIONE PALESTRA

La palestra sarà dotata di un impianto di climatizzazione e ricambio aria in conformità alla norma UNI 10339 e nel rispetto dei requisiti obbligatori dei CAM per edifici pubblici (criteri minimi ambientali) e delle norme CONI per l'impiantistica sportiva.

Trattandosi di un unico ambiente (palestra con tribuna spettatori) sarà previsto un Roof-Top in versione pompa di calore con camere di miscela e recupero di calore termodinamico, dimensionato per la climatizzazione ed il rinnovo aria per un affollamento massimo di 100 persone (il complessivo tra atleti e spettatori).

Il Roof-Top sarà costituito da:

- circuito frigorifero con refrigerante R410A, composto da compressori scroll in configurazione tandem per garantire massimo risparmio energetico ai carichi parziali;
- sezione di trattamento dell'aria con ventilatori di tipo plug-fan con motore a controllo elettronico;
- ventilatori assiali posizionati nella sezione condensante della macchina di tipo elicoidale;
- scambiatori interni ed esterni ad espansione diretta a pacco alettato, con tubi in rame ed alette in alluminio;
- filtro dell'aria con efficienza G4 e un filtro compatto a tasche rigide con efficienza F7 inserito nel flusso di rinnovo;
- sistema di sanificazione con lampada fotocatalitica;
- termoregolazione con controllore elettronico in grado di gestire le diverse modalità di funzionamento, con interfaccia a sistema di supervisione e controllo a distanza;
- accessori vari come indicato nelle prescrizioni del capitolato speciale d'appalto.

Dal Roof-Top, posizionato sulla copertura della centrale idrica, partiranno le canalizzazioni di mandata e ripresa aria, fino all'interno della palestra, del tipo pre-isolato, realizzate con pannelli sandwich eco-compatibili, nella versione per uso esterno con spessore 30 mm.

All'interno della palestra, saranno previsti due montanti verticali di ripresa sul lato corto, dotati di due griglie di estrazione aria a livello di pavimento, mentre l'immissione dell'aria avverrà mediante due canali circolari microforati ad alta induzione in acciaio spessore 10/10 calandrato, verniciato RAL color rame, disposti perimetralmente sui due lati lunghi della palestra, fissati immediatamente sotto le travi strutturali, ad un'altezza di circa 7 metri da terra, come indicato negli elaborati di progetto allegati.

I canali induttori avranno una foratura studiata in funzione delle dimensioni e della geometria del locale, dell'altezza d'installazione, delle condizioni termiche dell'aria immessa rispetto a quella presente in ambiente, della portata al metro lineare e della velocità di movimento necessaria per il miglior comfort ambientale.

All'interno del locale magazzino palestra, dovrà essere prevista un'apposita valvola di aspirazione regolabile a soffitto per l'estrazione dell'aria viziata in ambiente.

12 SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE (BMS)

L'edificio sarà dotato di un sistema di supervisione e regolazione degli impianti termici (BACS), in grado di garantire la classe B per edifici ad uso non residenziale così come definita nella Tabella 1 della norma UNI EN 15232 e successive modifiche.

Il sistema si prefigge la gestione ed il controllo delle pompe di calore a servizio del riscaldamento e della produzione acqua calda sanitaria, dei recuperatori di calore, degli estrattori aria bagni, delle apparecchiature in centrale idrica, il controllo delle temperature dei locali dotati di impianto a pannelli radianti a pavimento e la gestione della vasca di accumulo acque piovane.

La fornitura e posa in opera del sistema di termoregolazione dovrà essere della marca COSTER-GROUP serie YLC con sistema di supervisione WEB-GARAGE, come richiesto dalla Committenza, in quanto trattasi di sistema già presente all'interno della scuola esistente.

Il sistema sarà composto da regolatori multiconfigurabili, espandibili tramite appositi moduli per implementare i punti controllati.

Il regolatore implementa algoritmi di gestione personalizzabili, registra il comportamento dell'impianto ed i segnali di allarme, immagazzinando i parametri di funzionamento e di impostazioni, consentendo l'analisi e l'individuazione di eventuali anomalie.

Il regolatore è programmabile via SD CARD asportabile, con software compilato tramite tool-grafico ad oggetti visuali e le logiche di regolazione sono residenti sul regolatore, unitamente ai programmi orari.

Il regolatore è per installazione su barra DIN, dotato di display alfanumerico retroilluminato, tastiera a 4 tasti, ingressi ed uscite analogiche e digitali, slot per SD card, orologio real-time, porta seriale RS232/RS485 configurabile, per collegamento remoto o locale tramite gateways a reti Ethernet, wi-fi, GPRS, GSM tramite protocollo Modbus RS232/RS485, porta seriale RS485 per collegamento moduli di espansione tramite protocollo ModBus RS485, porta seriale RS485 per collegamento a elementi di terze parti tramite protocollo ModBus RS485.

Più regolatori installati sulla stessa rete bus possono scambiarsi informazioni ed interoperare come se fossero un unico regolatore.

Il regolatore prevede un'alimentazione 12 VDC ed un modulo di interfaccia, per collegare ogni regolatore alla rete locale.

Per integrare regolatori di terze parti dialoganti su Mod-Bus-RTU sono previsti gateway di conversione da Mod-Bus-RTU a Mod-Bus-IP.

L'impianto è supervisionato dal sistema Coster-Web, che permette di gestire i regolatori da un qualsiasi PC dotato di browser internet.

Si appoggia ad un server locale, che funge da interfaccia tra la rete locale ed internet; in questa maniera tutta l'intelligenza e le programmazioni vengono mantenute a bordo dei regolatori (per garantire il funzionamento dell'impianto anche in assenza di rete).

Il regolatore si presenta sotto forma di sinottici standardizzati e/o personalizzabili, con oggetti grafici animati, permette la generazione di pagine grafiche e tabellari personalizzate per il monitoraggio temporale degli impianti e l'integrazione di controllori di terze parti (Modbus RTU/TCP, OPC), integrazione di software di terze parti.

Il sistema sarà corredata di elementi in campo (sensori, attuatori, valvole, ecc....) adeguati per la regolazione richiesta.

Dovrà essere prevista la configurazione di tutti i regolatori, la fornitura di schemi di cablaggio elettrici e la messa in servizio da parte del centro assistenza autorizzato di zona.

Per quanto riguarda il monitoraggio dei consumi energetici, nel quadro di centrale termica saranno presenti multimetri per la misura dei consumi elettrici in ingresso dei generatori di calore in pompa di calore, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria e contatori di energia termica in uscita dalle pompe di calore idroniche, da installare sui relativi circuiti di ritorno.

In merito all'eventuale monitoraggio dei consumi dell'illuminazione, i quadri elettrici di piano sono predisposti per essere accessoriati di appositi multimetri sulle relative linee di alimentazione dell'illuminazione.

E' esclusa l'interfaccia dei suddetti contatori di energia elettrica con il sistema BMS dell'edificio.

Infine, rimarranno esclusi dagli "INTERVENTI 2° STRALCIO" il materiale a quadro ed in campo necessario per la regolazione e gestione delle apparecchiature che faranno parte degli "INTERVENTI 1° STRALCIO" (si veda relativo elaborato grafico "Schema funzionale impianto di supervisione e regolazione").