



Comune di Concesio

- Provincia di Brescia -

Cap 25062

Piazza Paolo VI, 1

Tel. 030.2184000

P. IVA n. 00350520177

Email: protocollo@comune.concesio.brescia.it
Pec: protocollo@pec.comune.concesio.brescia.it



Sede di Milano: Via Franchetti, 2 - 20124 Milano - Italy
T +39 347.6072.102 - gzambotti@gagzlab.it



TITOLO

AFFIDAMENTO DIRETTO DEI SERVIZI TECNICI IN FASE DI PROGETTAZIONE ED IN FASE ESECUZIONE DELL'INTERVENTO DI DIREZIONE LAVORI, SICUREZZA, PER OPERA "NUOVA COSTRUZIONE/AMPLIAMENTO ASILO NIDO VIA PASCOLI " - FINANZIATO CON PNRR -M4-C1-1.1

CODICE IDENTIFICATIVO GARA

CIG: B29EEAC9B2

CUP: D48H24000720001

RESPONSABILE SETTORE TECNICO

RUP. Arch. Flavia Gusberti

Firma _____

OGGETTO

PROGETTO MECCANICO
Relazione descrittiva
Via Pascoli 10, Concesio (BS)

Cartella	Fase	Cat.	N°	R
2406	D	IM	D02	00

Formato

A1

Scala

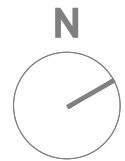
1:200 1:100

PROGETTO ARCHITETTONICO

Arch. Gianluca Zambotti

Progettazione definitiva
Progettazione esecutiva

Firma _____



PROGETTO STRUTTURALE

Arch. Gianluca Zambotti

Progetto e D.L.

PROGETTO IMPIANTI

Ing. Carlo Pennati
Ing. Mauro Pozzi

Progetto Energetico e Meccanico
Progetto Elettrico

DIREZIONE LAVORI

Arch. Gianluca Zambotti

Firma _____

C.S.P

Arch. Gianluca Zambotti

ESECUTORE OPERE

Firma _____

PROGETTO VVF



Note

Compilato

Data: 12/09/2024

Firma: CP

Verificato

Data: 12/09/2024

Firma: GZ

Approvato

Data: 12/09/2024

Firma: GZ

Revisione

Descrizione

Rev:

Descr:

Rev:

Descr:

Rev:

Descr:

Storico compilazione

Data:

Firma:

Data:

Firma:

Data:

Firma:

Verificato

Firma:

Approvato

Firma:

Firma:

Firma:

Firma:

Firma:

Elaborato **Relazione tecnica**
Impianti meccanici

Immobile **Ampliamento asilo di Concesio**
Via Pascoli 10
Concesio (BS)

Committente **Comune di Concesio**

Progettista **Ing. Carlo Pennati**
Ordine degli Ing. Provincia di Lecco
nr. 1186 - Sez. A Industriale
Elenco VVF nr. LC01186I00243



Comm	Elaborato	Rev	Data	Redatto
C24107	IM_REL TEC	00	Sett. 24	C. P.

INDICE

1	PREMESSA	3
1.1	Descrizione impianto	4
1.2	Leggi e normative di riferimento	7
2	PARAMETRI DI PROGETTO	9
3	IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO	11
3.1	Carichi termici di progetto.....	12
3.2	Generatori	13
3.3	Terminali di emissione.....	14
3.4	Raffrescamento	18
3.5	Rete di distribuzione	18
4	IMPIANTO IDRICO SANITARIO.....	21
5	VENTILAZIONE	22

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica riguarda gli impianti meccanici a servizio dell'ampliamento volumetrico dell'asilo nido situato nel comune di Concesio (BS).

L'intervento si configura come ampliamento volumetrico >15% di edificio esistente con estensione dell'impianto di riscaldamento e produzione ACS esistente al fine di servire la porzione di nuova costruzione. Tale fattispecie di intervento rientra nei casi di cui all'art. 9.2 della DDUO 18546 di regione Lombardia, come meglio descritto nella relazione tecnica ex-L10 di cui al presente progetto di fattibilità tecnico economica.

Il presente progetto riguarda i seguenti impianti meccanici:

1. Impianto di riscaldamento a pannelli radianti
2. Impianto Idrico sanitario e scarichi interni
3. Impianto di VMC ventilazione meccanica controllata (solo predisposizioni)
4. Impianto di raffrescamento ad espansione diretta con unità di tipo multi-split (solo predisposizioni).

Nota bene: si segnala che il presente progetto prevede la realizzazione delle sole predisposizioni edili, strutturali ed elettriche necessarie per l'installazione dell'impianto VMC e di raffrescamento ambienti: tali impianti potranno essere realizzati solo con un successivo appalto dedicato. La scelta di non ricomprendere nel presente appalto i suddetti impianti nasce dall'esigenza di rispettare il budget di progetto previsto dall'Amministrazione comunale per la realizzazione dell'intervento e pertanto è stato scelto di realizzare i soli impianti realizzabili con i fondi a disposizione includendo per i restanti impianti le sole opere di predisposizione con l'intento di consentirne la realizzazione in una fase successiva senza che siano richieste importanti opere di modifica o adeguamento di quanto realizzato nell'ambito del presente appalto.

L'appalto di cui al presente progetto sarà realizzato "a misura" adottando per la quotazione a base gara le voci del prezzario di Regione Lombardia ed. 2024 e le voci del prezzario DEI ed. 2024. Per le voci non ricomprese nei sopracitati prezzari sarà fatto ricorso alla redazione di nuovi prezzi.

1.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

L'impianto di riscaldamento, idrico e di produzione ACS è realizzato derivandosi dall'attuale impianto esistente a livello della centrale termica alimentata dalla rete teleriscaldamento di Brescia; le opere previste in centrale termica sono:

1. La nuova realizzazione di un circuito idronico miscelato per l'alimentazione dell'impianto radiante a servizio della nuova porzione
2. La nuova realizzazione di una linea di ACS alimentata dal serbatoio di accumulo ACS esistente in centrale
3. La nuova realizzazione di una linea di adduzione acqua potabile derivata a valle della linea di trattamento esistente ubicata in centrale.

All'interno del fabbricato di nuova costruzione saranno realizzati nell'ambito del presente progetto i seguenti impianti:

1. Impianto di riscaldamento a pannelli radianti a pavimento
2. Impianto di distribuzione idrico sanitaria con collettori di derivazione
3. Impianto di scarico interno all'edificio

I seguenti impianti sono stati oggetto di progettazione ma non potranno essere realizzati nell'ambito del presente appalto in quanto le somme poste a disposizione per l'intervento non ne consentono la realizzazione e pertanto saranno realizzate in questa fase le sole opere di predisposizione necessarie per consentirne l'agevole realizzazione in un eventuale successivo appalto:

1. Impianto di ventilazione meccanica controllata VMC
2. Impianto di condizionamento con multisplit ad espansione diretta al fine di soddisfare i carichi di raffrescamento dell'edificio.

Completa l'intervento l'estensione della rete idranti anche a copertura della nuova porzione di ampliamento derivandola dalla rete attualmente a servizio dell'impianto idranti del complesso.

La potenzialità dell'impianto radiante è stata valutata al fine di soddisfare il carico invernale nelle condizioni di progetto calcolate secondo la norma UNI 12831

L'impianto a pannelli radianti si divide tre collettori di distribuzione (vedi elaborati grafici) posizionati al piano terra. Le partenze dei circuiti sul collettore sono dotate di valvole con misuratore per la regolazione della portata di progetto e di testina elettrotermica per l'intercettazione automatica del circuito al raggiungimento della temperatura ambiente (ogni locale servito sarà dotato di termostato ambiente per il controllo della temperatura). Il massetto sovrastante i circuiti radianti sarà realizzato in calcestruzzo additivato con fibra e additivi al fine di migliorarne la conducibilità e la resistenza meccanica; lo strato di finitura superficiale è costituito da piastrelle in gres a seconda delle scelte del committente.

La distribuzione alle utenze idrico sanitarie avviene tramite uno o più collettori di distribuzione. E' stata inoltre prevista una rete di ricircolo al fine di garantire una pronta erogazione di acqua calda alle utenze, nel rispetto delle normative tecniche di settore.

L'impianto di ventilazione meccanica VMC è stato dimensionato sulla base della norma UNI 16798-1 garantendo le seguenti portate di aria primaria:

- Aule: portata 300 m³/h calcolata secondo la Classe II IEQ considerando un utilizzo non adattivo
- Spazi riposo: portata 150 m³/h calcolata secondo la Classe II IEQ considerando un utilizzo adattivo

In entrambi i casi è sempre garantita una portata minima di aria primaria pari a 4,0 l/s a persona come richiesto dalla UNI 16798-1.

La ripresa dell'aria primaria avverrà dai bagni garantendo quindi un flusso di aria primaria dai locali puliti ai locali sporchi; una porzione di aria primaria sarà in ogni casa ripresa direttamente dall'aula al fine di garantire l'opportuno bilanciamento aeraulico della rete.

L'unità VMC sarà ubicata sulla copertura piana e sarà dotata di circuito frigorifero a pompa di calore integrato al fine di garantire l'immissione di aria in condizioni neutre.

L'impianto di climatizzazione sarà costituito da nr.3 sistemi Multisplit ad espansione diretta con unità esterne ubicate sulla copertura piana ed unità interne di tipo Split installate all'interno dei vari ambienti serviti.

1.2 LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riportano nel seguito le principali leggi e norme tecniche adottate per lo sviluppo della relazione.

RIFERIMENTI LEGISLATIVI	
D.M. 22 gennaio 2008, n. 37	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
Decreto del presidente della repubblica 6 giugno 2001, n. 380	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412	Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10
D.M. 1 dicembre 1975	Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione – Raccolta R edizione 2009
DDUO 18546 del 18 dicembre 2019 di Regione Lombardia	Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
DDUO n. 11237 del 28 luglio 2022 di Regione Lombardia	Disposizioni operative per l'esercizio, la manutenzione, il controllo e ispezione degli impianti termici civili, in attuazione della d.G.R. 3502 del 5.8.2020 e della d.G.R. 5360 dell'11.10.2021.

RIFERIMENTI NORMATIVI	
UNI 12831:2006	Impianti di riscaldamento negli edifici Metodo di calcolo del carico termico di progetto
Carrier Pizzetti	Metodologia per il calcolo del carico termico di progetto in condizioni estive
UNI 9182:2014	Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
UNI 8065:2019	Trattamento dell'acqua negli impianti per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria e negli impianti solari termici

RIFERIMENTI NORMATIVI	
UNI 16798-1:2019	Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
UNI EN 1264:2021	Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture

2 PARAMETRI DI PROGETTO

Si riportano nel seguito i parametri di progetto adottati per il dimensionamento degli impianti.

Dati geografici	
Regione	Lombardia
Località	Concesio (BS)
Zona climatica	E

Condizioni esterne di progetto (UNI 5364) e (UNI 10339)	
Temperatura esterna di progetto invernale	-7 °C
Temperatura esterna di progetto estiva	32 °C

Condizioni interne di progetto	
Temperatura ambiente di progetto invernale	20 °C
Umidità ambiente di progetto invernale	n.c.
Temperatura esterna di progetto estiva	26 °C
Umidità ambiente di progetto estiva	n.c.

Fluidi termovettori	
Acqua calda impianto di riscaldamento – M/R	41,5/36,5 °C
Salto termico di progetto in regime invernale	5 K
Acqua refrigerata impianto di estivo – M/R	n.p.
Salto termico di progetto in regime estivo	n.p.

Fluidi idrico sanitario	
Temperatura acqua da acquedotto	15 °C
Temperatura di accumulo acqua ACS	60 °C

Temperatura di accumulo ACS – funzione antilegionella	>60 °C
---	--------

Pannelli radianti	
Temperatura superficiale massima zona soggiornoale	29 °C
Temperatura superficiale massima zona marginale	35 °C
Temperatura superficiale massima zona bagno	33 °C

Alimentazioni	
Acqua potabile	Da acquedotto
Energia elettrica	230 V – 1 F – 50 Hz

3 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto termico di tipo autonomo che consente di soddisfare i carichi termici in regime estivo ed invernale al fine di garantire le condizioni di comfort interne di progetto.

L'impianto si compone dei seguenti componenti essenziali:

1. Derivazione da centrale teleriscaldamento esistente:
 - a. Valvola miscelatrice dedicata
 - b. Gruppo di circolazione singolo in linea elettronico ad inverter
 - c. Derivazione da serbatoio ACS di centrale con circolatore di ricircolo dedicato
2. Sistema di distribuzione fluido termovettore composto da
 - a. Circuiti derivati da centrale di teleriscaldamento in acciaio con coibentazione con cospelle in lana minerale conforme a DPR 412/93
 - b. tubazioni di distribuzione principali in mutistrato coibentato coibentate
 - c. tubazioni di distribuzione secondarie in mutistrato coibentato
 - d. Collettori di distribuzione primari e secondari
3. Terminali di emissione calore in ambiente:
 - a. Terminali di emissione a pannelli radianti a pavimento
 - b. Unità interne di tipo split per il raffrescamento estivo (sola predisposizione)
 - c. Distribuzione a collettore con testine elettrotermiche sui circuiti per il controllo della temperatura ambiente da termostato per i pannelli radianti

3.1 CARICHI TERMICI DI PROGETTO

Il calcolo è stato effettuato adottando i seguenti metodi di calcolo:

- Carico termico invernale: calcolo secondo norma UNI 12831
- Carico termico estivo: calcolo secondo metodo Carrier-Pizzetti – calcolato nel mese di Luglio senza tenere conto dei fattori di accumulo (ipotesi cautelativa).

Il calcolo è stato eseguito in entrambi i casi ipotizzando un ricambio d'aria di tipo naturale ovvero in assenza dell'impianto di ventilazione meccanica (calcoli preliminari):

- Regime invernale: ricambio aria almeno pari a 0,5 vol/h come da norma UNI 12831
- Regime estivo: ricambio aria pari a 0,3 vol/h

I carichi termici sono stato calcolati sulla base delle caratteristiche termofisiche degli elementi edilizi desunte dalla relazione tecnica ex-L10 tenendo conto anche dei ponti termici e dell'effetto di ombreggiamento dato dagli elementi schermanti (tende e aggetti).

In allegato alla relazione L10 si riportano i dettagli degli elementi disperdenti e del carico termico, si riportano nel seguito i risultati del calcolo suddivisi per ogni locale.

Dai calcoli effettuati risulta pertanto i risultati dei carichi termici sono:

Carico termico	
riscaldamento	raffrescamento
17,5 kW	23,2kW

3.2 GENERATORI

La generazione di potenza termica avverrà tramite la rete teleriscaldamento che attualmente alimenta il complesso asilo nido esistente.

Si riportano nel seguito i fattori di conversione dichiarati dall'ente fornitore.



VALIDAZIONE DEI FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA DEL TELERISCALDAMENTO
PRIMARY ENERGY DISTRICT HEATING CONVERSION FACTORS VALIDATION

NO. PECF-001

RINA SERVICES S.p.A., sulla base delle valutazioni condotte, in accordo al Decreto Interministeriale del 26. Giugno 2015 ed alla UNI EN 15316-4-5:2008 (in attesa che vengano completati tutti gli allegati nazionali per rendere applicabile la norma UNI EN 15316-4-5:2018 ai fini delle prescrizioni del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.)

DICHIARA CHE

RINA SERVICES S.p.A., on the basis of the assessments carried out, according to Ministerial Decree of June, 26, 2015 and UNI EN 15316-4-5:2008 (waiting that are completed all the national annexes to make the UNI EN 15316-4-5:2018 standard applicable for the purposes of the provisions of D.Lgs. 192/05 and s.a)

DECLARES THAT

I fattori di conversione in energia primaria
The primary energy conversion factors

Anni di Riferimento: 2021 - 2022

01/01/2021 – 31/12/2021

01/01/2022 – 31/12/2022

Reference Years: 2021 - 2022

01/01/2021 – 31/12/2021

01/01/2022 – 31/12/2022

*dell'organizzazione
of the organization*

A2A Calore & Servizi S.r.l.
Via Lamarmora, 230 – 25124 BRESCIA (BS)

*per le Unità Operative
for the Operatives Units*

Reti Teleriscaldamento del Sistema Brescia

sono pari a/amounting to

$f_{P, nren} = 0,10$

$f_{P, ren} = 0,11$

$f_{P, tot} = 0,21$

Data di rilascio: *Date of issue:* 29/06/2023

3.3 TERMINALI DI EMISSIONE

RISCALDAMENTO

L'impianto a pannelli radianti è stato dimensionato al fine di soddisfare i carichi termici di tipo sensibile in condizioni invernali.

Le temperature di alimentazione dei pannelli in condizioni di progetto sono state definite in modo di garantire le rese di progetto e massimizzare l'efficienza di produzione della pompa di calore, e considerando che lo spessore di isolante limitato:

- Temperatura di alimentazione pannelli in regime invernale: 41,5°C – DT 5K

La temperatura di mandata invernale di 41,5°C consente di rispettare le massimo e temperature superficiali ammissibili definite dalla norma UNI 1264, ovvero:

- Zona soggiornale: temperatura superficiale massima pari a 29°C
- Zona marginale: temperatura superficiale massima pari a 35°C
- Zona bagno: temperatura superficiale massima pari a 33°C

L'impianto a pannelli si compone dei seguenti elementi essenziali:

- Pannello preformato, composto da un foglio in PS antiurto rigido nero opaco, stampato sottovuoto, su isolante in EPS ad alta densità antischiacciamento di almeno 26 mm di spessore effettivo. La sagomatura delle bugne permette una agevole posa della tubazione a maglia ortogonale. Ottimale adattabilità a tutte le superfici, con minimo scarto di materiale. Modulo di posa: 50 mm. Lunghezza pannello: 1450 mm. Larghezza pannello: 850 mm. Spessore pannello: 48 mm. Resistenza termica pannello: 0,75 m²K/W. Resistenza a compressione (def.10 %): 150 Kpa ai sensi della norma EN 826. Conformità CE

- Tubazione diam. 17x2mm in polietilene reticolato (PE-Xa) con barriera alla diffusione dell'ossigeno. Interasse di posa 100mm
- Isolante perimetrale autoadesivo
- Giunto di dilatazione
- Massetto termoconducibile per pannelli radiante sp. sopra tubo pari a 45mm realizzato secondo le indicazioni del produttore del sistema radiante e dotato di additivi e fibre polimeriche.
- Armadio collettore da incasso per installazione sotto-traccia
- Collettore monoblocco
- Raccordo a vite per tubo 17x2,0
- Testine con azionatore elettrotermico a 230V con microinterruttore di fine corsa a 4 fili
- Flussostati per regolazione portata di progetto

Nei servizi igienici, l'impianto radiante sarà integrato da uno scalda-salviette elettrico in acciaio preverniciato RAL 9010, posato a parete (solo predisposizione).

La gestione della temperatura ambiente è affidata ad una serie di termostati ambiente i quali comandano le testine elettrotermiche dei relativi circuiti radianti, con microinterruttore di fine corsa per la gestione della pompa di circolazione di zona.

Prescrizioni di posa e messa in servizio impianto radiante

GIUNTI DI DILATAZIONE UNI EN 1264-4.2.2/2003

Per i massetti riscaldanti destinati all'applicazione di rivestimenti lapidei o ceramici, le superfici comprese tra i giunti non devono superare i 40 mq con una lunghezza massima di 8 m. Nel caso di stanze rettangolari, le superfici comprese tra i giunti possono superare queste dimensioni ma con un rapporto di lunghezza massimo di 2 a 1. Eventuali zone irregolari devono presentare delle giunzioni; lo scopo previsto è quello di avere solo aree rettangolari con le dimensioni sopra specificate.

I giunti di dilatazione devono essere attraversati solo da tubazioni di collegamento (mandata e ritorno del circuito) e unicamente su di un livello. In questo caso, i tubi di collegamento devono essere protetti con una guaina tubolare flessibile di circa 0,3 m di lunghezza.

Per quanto possibile, il posizionamento dei giunti di assestamento dovrebbe iniziare da angoli, ad es. su lesene e camini, ovvero nei punti in cui può verificarsi un'espansione o un restringimento della superficie del massetto. I giunti tagliati a spatola o di assestamento vanno posizionati nelle aperture e nei passaggi delle porte.

PROVA DI TENUTA UNI EN 1264-4.2.3/2021

La prova di tenuta può essere eseguita utilizzando acqua o aria compressa.

Prima della posa del massetto, i circuiti di riscaldamento devono essere controllati per la tenuta mediante una prova di pressione. La pressione di prova non deve essere inferiore a 4 bar e non superiore a 6 bar per i sistemi standard.

Deve essere rispettata una perdita di carico massima di 0,2 bar/ora.

Nel caso di massetto in asfalto, durante il processo di posa dell'asfalto, le tubazioni devono essere depressurizzate.

Per tutti i tipi di massetto, durante il getto, la pressione nei tubi deve essere riportata a quella di esercizio.

AVVIAMENTO INIZIALE DEL RISCALDAMENTO UNI EN 1264-4.2.4/2021

L'operazione di avviamento deve essere eseguita una volta trascorsi 21 giorni dalla realizzazione di massetti in cemento, oppure una volta trascorso un periodo di 7 giorni dalla realizzazione di massetti in solfato di calcio, oppure una volta trascorso un periodo di 1 giorno per massetti in asfalto a getto. Per tutte le tipologie di massetti, devono essere seguite le specifiche del produttore.

I massetti in cemento e anidrite devono essere riscaldati prima della posa dei pavimenti.

La fase di riscaldamento iniziale comincia con una temperatura di alimentazione di 25 °C,

che deve essere mantenuta per 3 giorni. Successivamente, deve essere impostata la temperatura massima di progetto (posta cautelativamente a 45°C) e mantenuta per almeno altri 4 giorni.

Il processo di riscaldamento deve essere documentato.

3.4 RAFFRESCAMENTO

Il raffrescamento delle stanze durante la stagione estiva sarà effettuato mediante dei sistemi multisplit ad espansione diretta costituita da unità motocondensante ubicata in copertura e unità interne di tipo Split ubicate in ambiente.

Il presente progetto prevede la sola realizzazione delle predisposizioni necessarie alla futura realizzazione dell'intero impianto (da gestire con appalto dedicato)

3.5 RETE DI DISTRIBUZIONE

La rete di distribuzione dei fluidi termovettori si compone essenzialmente dei seguenti elementi:

- Tubazioni di distribuzione in ambiente in multistrato PEX-b/Al/PEX-b con giunzioni a pressare coibentate con elastomero a celle chiuse idoneo per circuiti di riscaldamento e raffrescamento di spessore conforme al DPR 412/93 e finito con guaina di finitura in PVC per le parti all'interno.
- Tubazioni di distribuzione sottotraccia in multistrato PEX-b/Al/PEX-b complete di guaina di coibentazione in elastomero a celle chiuse idonea per raffrescamento con spessori conformi a DPR 412/93 con finitura esterna in coppella di PVC per le parti in posa a vista.
- Tubazioni di distribuzione da centrale a edificio in acciaio conforme a UNI 10255 con coibentazione in cospelle di lana minerale e guaina in PVC di finitura.
- Collettori di distribuzione complete di organi di intercettazione, controllo, sfiato, regolazione dei circuiti e testine elettrotermiche.
- Valvole, apparecchiature di misure, vasi di espansione, valvole di sicurezza, giunti antivibranti, filtri, valvole di ritegno ed altri componenti necessari al completamento del sistema.

Nella definizione dei materiali, meccanicamente connessi, saranno evitati abbinamenti che per caratteristiche elettrochimiche potrebbero provocare anomalie pregiudizievoli del buon funzionamento dell'impianto. Verrà inoltre verificata la continuità metallica di tutti i collegamenti per assicurare una corretta messa a terra dell'impianto.

Le tubazioni principali di mandata e di ritorno saranno corredate di apposite valvole di sfogo aria nei loro punti più alti e faranno capo ad un collettore generale d'impianto, dal quale si svilupperanno i circuiti degli apparecchi utilizzatori.

Le reti distributive di andata e di ritorno dei circuiti costituenti gli impianti di riscaldamento, saranno a circolazione forzata tramite apposite elettropompe di adeguata portata e prevalenza.

Tutte le tubazioni in multistrato che costituiscono l'impianto di distribuzione generale del riscaldamento saranno opportunamente staffate e coibentate con adeguato isolamento termico conforme alla legge DPR 412/93, costituito da guaina elastomerica con spessore nominale rispondente alle disposizioni di legge e presentante finitura esterna in fasciatura avvolgente di isogenopack o foglio di pvc.

All'interno della centrale tecnica saranno realizzate in multistrato con raccordi a pressare e saranno rivestite e protette con guaina isolante flessibile (Classe minima BL-S2-D0) costituite da elastomeri espansi o schiuma di resina sintetica con struttura a cellule chiuse tagliate longitudinalmente e incollate sulle tubazioni (DPR 412/93); Finitura esterna in foglio di PVC per i tratti a vista.

Come indicazione generale, le tubazioni di M/R seguiranno i tracciati previsti a progetto, i quali dovranno comunque risultare i più brevi possibili, in relazione alle caratteristiche geometriche e strutturali dei luoghi di installazione.

Il dimensionamento dei circuiti è stato effettuato tenendo in considerazione le perdite di carico distribuite e localizzate al fine di determinare la prevalenza utile richiesta ai circolatori alla portata di progetto per soddisfare il circuito più sfavorito.

Le perdite di carico distribuite sono state calcolate adottando cautelativamente la formula di Hazel-Williams mentre le perdite concentrate sono state calcolate adottando i coefficienti di perdita localizzata desunti dalla letteratura tecnica di settore tenendo conto delle perdite di carico dei vari componenti presenti sul circuito.

La selezione delle tubazioni è stata inoltre eseguito mantenendo una perdita di carico lineare compresa tra i 20 e 50mm ca e una velocità nel tubo non superiore al 1,00 m/s.

I circolatori dovranno pertanto garantire le seguenti prestazioni:

- **Circolatore circuito miscelato portata 3.000 l/h**

4 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Il progetto prevede la realizzazione dell'impianto idrica sanitario per l'alimentazione di ACS e acqua potabile alle varie utenze.

La preparazione di ACS è effettuata tramite derivazione dall'accumulo ACS da 500lt attualmente presente nella centrale di teleriscaldamento.

Il sistema di distribuzione in ambiente è stato dimensionato in accordo alla UNI 9182:2014 dalla quale sono state ricavate le portate agli erogatori e le unità di carico totali sulle quali è stata definita la portata complessiva per la rete acqua e fredda adottata per il dimensionamento delle tubazioni considerando una velocità massima nei tubi non superiore al 1,5 m/s (cautelativamente inferiori rispetto ai 2 m/s indicati dalla normativa come massima velocità ammissibile)

5 VENTILAZIONE

Per il ricambio d'aria degli ambienti sarà garantito da un recuperatore di calore a flussi incrociati dotato di circuito frigorifero in pompa di calore per la neutralizzazione dell'aria primaria immessa in ambiente in condizioni invernali (riscaldamento) ed estive (raffrescamento e+ deumidificazione dell'aria primaria immessa).

Le portate di aria primaria immessa negli ambienti è stata calcolata in accordo alla norma UNI 16798-1 con l'obiettivo di garantire almeno la Classe II di qualità dell'aria per ambienti di tipo asilo adottando un criterio "adattativo" per i locali di riposo e una criterio "non adattativo" per le aule, in ogni caso il sistema è sempre in grado di garantire la minima portata di ricambio pro-capite pari a 4,0 l/s per persona.

Sulle bocche di mandata e ripresa del recuperatore id calore saranno installati dei silenziatori al fine di ridurre la rumorosità trasmessa in ambiente tramite i canali di distribuzione aria.

La distribuzione aria avverrà con dei canali di alluminio preisolato di tipo Sandwich per le dorsali principali mentre la distribuzione in ambiente avverrà con dei canali circolari in lamiera dotati di canali microforati per la diffusione dell'aria in ambiente.

La ripresa dell'aria avverrà tramite delle griglie di ripresa a lamelle inclinate e tramite delle valvole di ventilazioni installate nei bagni le quali saranno anche in grado di assicurare una portata di estrazione non inferiore a 8 vol/h nei bagni.

Nota bene: il sistema VMC non sarà realizzato nell'ambito del presente appalto nell'ambito del quale saranno realizzate le sole opere edili e elettriche necessarie alla successiva realizzazione del sistema in quanto i fondi a disposizione non consentono la realizzazione dell'impianto nell'ambito del presente intervento.