

PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE CORSO GARIBALDI, 69 - PAVIA (PV)



Comune



Comune di Pavia
Piazza Municipio, 2 - 27100 - Pavia (PV)
Partita IVA: 00296180185
Tel.: 0382 3991
PEC: protocollo@pec.comune.pavia.it

Missione M5 - Componente C2 - Investimento 2.1



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA

CAPOGRUPPO/MANDATARIA



GP PROJECT SRL

Sede Legale: Via Pietro Tamburini, 6 - 20123 Milano (MI)
Sede Operativa: Strada 6 - Palazzo N3 - Centro Direzionale Milanofiori - 20089 - ROZZANO (MI)
P.IVA 05835490961 - REA N° MI - 1852211 - Tel. 02 89 20 81 64 - info@gpproject.eu

(Firma e timbro)

MANDANTE: Dott. Arch. Maria Teresa PASCALE

Ordine degli Architetti della Provincia di Reggio Calabria n. A 3220
pec: mtpascale@oappc-rc.it
Tel: +39 349 786 7001



(Firma e timbro)

MANDANTE: Dott. Geol. Domenico MONTELEONE

Ordine dei Geologi della Calabria n. 1025
pec: monteleonedomenico@pec.it
Tel: +39 329 082 6033



(Firma e timbro)

Progetto Definitivo - Esecutivo

PROGETTO DI RIGENERAZIONE URBANA - RISTRUTTURAZIONE IMMOBILE
CORSO GARIBALDI, 69 - PAVIA (PV) - POP317_PNRR/6 - CUP: G14E21000720001

n°	Revisioni
1	Febbraio 2023
2	Marzo 2023
3	
4	
5	
6	
7	

Disegnato da:

Revisionato da:

**Capitolato Tecnico
Impianti Meccanici**

**DISCIPLINA
MEC**

**ELABORATO N°
Rev. 02**

SOMMARIO

SOMMARIO.....	2
PREMESSA	3
1. Condotture	3
2. Canali dell'aria	8
3. Isolamenti termici	12
4. Valvolame	14
5. Caldaia a condensazione	16
6. Impianto di climatizzazione ad espansione diretta VRV.....	17
7. Recuperatore di calore	19
8. Radiatori tubolari in acciaio	19
9. Elettropompe e circolatori	20
10. Componenti distribuzione aria	21
11. Componenti centrale termica	23
12. Sistema di regolazione	25
13. Centrale idrica.....	26
14. Bollitori elettrici.....	27
15. Apparecchi sanitari	27
16. Reti di scarico esterne	29

PREMESSA

Il presente documento è riferito agli impianti meccanici a servizio di un edificio adibito a uffici, situato nel comune di Pavia, oggetto di interventi straordinari di ristrutturazione e riqualificazione energetica. Gli interventi previsti in progetto sugli impianti meccanici sono:

- Riqualificazione centrale termica con sostituzione generatore di calore
- Riqualificazione impianto di riscaldamento con parziale sostituzione dei corpi scaldanti e installazione di sistema di regolazione temperatura a zone
- Riqualificazione impianto di raffrescamento con rimozione di gran parte degli impianti esistenti e installazione sistemi di tipo VRV divisi in zone
- Realizzazione impianto di climatizzazione e ricambio aria per spazi recuperati al piano interrato
- Rifacimento degli impianti idricosanitari di adduzione e scarico dei servizi igienici e relativo sistema di produzione dell'acqua calda sanitaria
- Rifacimento delle reti esterne di scarico acque meteoriche nelle zone oggetto d'intervento.

La presente descrizione è da ritenersi indicativa e non esaustiva di tutte le opere da realizzare, che sono comunque da considerarsi comprensive di ogni onere ed accessorio per fornire l'opera completa realizzata a perfetta regola d'arte

1. Condutture

Tubazioni in acciaio nero

Tubazioni senza saldatura longitudinale secondo UNI EN 10255 serie media fino al DN 80 ed UNI EN 10216-1 per diametri superiori, forniti in barre da 6 o 12 metri a seconda delle esigenze; la raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura ad arco elettrico o con cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare saranno perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura avverrà in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V". Tutte le variazioni di diametro saranno realizzate con tronchi di raccordo conici prefabbricati di tipo unificato, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve si prevede l'eventuale curvatura a freddo, con piegatubi idraulici o meccanico, solo per i diametri inferiori a 30 mm; il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti, diversamente non sarà utilizzato.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta a guarnizione O.R. o conica) o giunti a flangia con bulloni zincati.

Tutte le tubazioni nere saranno preverniciate con idonea protezione realizzata con fondo ad acqua con resine a base di estere epossidico (non tossico – non nocivo); la verniciatura sarà ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Tubazioni multistrato

La tubazione multistrato è un tubo di alluminio saldato in sovrapposizione longitudinale con strati interni ed esterni in polietilene speciale a media densità, strettamente legato all'alluminio per mezzo di un particolare adesivo.

Fornito in barre, è possibile la piegatura del tubo a mano o con piegatubi. Connessioni realizzate con raccordi in ottone speciale trattato a caldo, resistente e laminato a nickel per una protezione contro corrosioni ed incrostazioni, di tipo con connessione a pressione o ad avvvitamento.

- rugosità tubo 0,0004 mm
- coeff. di dilatazione 25×10^{-6} m/mK
- temp. max di funzionamento in lavoro costante 95°C
- temp. max di funzionamento per brevi periodi 110°C
- pressione max in continuo 10 bar
- conducibilità termica 0,40 W/mK

Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione

Tubi in Polietilene PE 100 per fluidi alimentari, con valori minimi di MRS (Minimum Required Strength) di 10 Mpa o 16 Mpa, destinati alla distribuzione dell'acqua; prodotti in conformità alla UNI EN 12201-04, ed a quanto previsto dal D.M. n. 174 del 06/04/2004. Saranno di colore nero con riga blu coestrusa, contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modifiche".

I tubi saranno formati per estrusione, e potranno essere forniti sia in barre, da 6 o 12 metri a seconda delle esigenze, che in rotoli.

Per le giunzioni potranno essere utilizzati raccordi prefabbricati di tipo:

- Saldabili di testa tramite fusione, con corpo stampato ad iniezione con resine in PE 100, grado di resistenza a trazione a norme UNI 8849, marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, classe di pressione SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale, norma di riferimento UNI 312 (per fluidi in pressione) o UNI 316 (per Gas), materiale impiegato.

Idonei al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n.174/04 e rispondenti alle normative UNI 10910 e UNI 8849.

- Saldabili per elettrofusione, corpo in polietilene PE 100, resistenza elettrica monofilare, indicatori di fusione; marchiato con nome produttore, pressione nominale di esercizio, serie SDR, conformità all'utilizzo su gas (S5), diametro nominale; materiali impiegati idonei al contatto con acqua potabile in conformità al D.M. n.174/04, certificati secondo le normative UNI EN 12201 (acqua) e UNI EN 1555 (gas).

Per le diramazioni a T potranno essere usate anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale. Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di PEAD). La profondità e le modalità di interrimento saranno conformi alla vigente normativa e/o alle indicazioni del produttore.

Tubazioni in polietilene per scarico all'interno degli edifici

Tubo polietilene ad Alta Densità per condotte di scarico all'interno degli edifici, colore nero, conforme alle norme UNI EN 1519-1; segnato con diametro, marchio IIP, marchio del produttore e data di produzione.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare per tutti i tratti non ispezionabili (vespai, sotto la platea dell'edificio); la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza elettrica (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni. Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R. Per questo tipo di collegamento potrà essere adottata anche una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene, con garanzia di tenuta.

Per i collegamenti che saranno facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Ove prescritto negli elaborati progettuali gli scarichi saranno tipo insonorizzato di produzione GEBERIT serie SILENT o similare equivalente.

Tubazioni in rame per gas refrigerante

I collegamenti frigoriferi saranno realizzati con tubazioni in rame con caratteristiche idonee per l'impiego con gas refrigerante R410-A secondo norma UNI EN 12735, con giunzione mediante brasatura forte.

Le tubazioni saranno adeguatamente coibentate con guaina elastomerica espansa di classe di reazione al fuoco non superiore a 1, di tipo "ecologico" esente da PVC, CFC, HCFC e amianto di spessore non inferiore a 9 mm per le tubazioni secondarie, 12 mm per le tubazioni principali posizionate all'interno del fabbricato e 30 mm per le tubazioni posizionate all'esterno del fabbricato.

Finitura, per le parti a vista, con lamina di alluminio liscio dello spessore di 80 micron. Saranno altresì forniti, compresi, i pezzi speciali, i collettori, le derivazioni e i distributori, anche tutti questi componenti saranno coibentati in maniera adeguata.

Il dimensionamento e la realizzazione delle linee frigorifere dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, seguendo scrupolosamente le indicazioni della casa costruttrice ed impiegando tutti i materiali e/o componenti forniti dalla stessa casa o comunque da questa approvati.

Le tubazioni dovranno essere installate ben diritte, allineate, supportate con appositi supporti isolanti della stessa casa produttrice dell'isolante. Le saldature dovranno essere tutte eseguite a perfetta regola d'arte (in ambiente controllato), esclusivamente con lega ad elevato tenore di argento, con tutte le operazioni preparatorie di pulizia.

La carica di refrigerante R-410 A (compresa nel sistema) dovrà essere eseguita secondo tutte le buone regole della tecnica frigorifera, previa esecuzione del vuoto in più riprese.

Supporti ed ancoraggi

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, saranno redatti disegni particolareggiati a carico dell'appaltatore, comprendenti anche il sistema di ancoraggio alle strutture. Per le tubazioni di grande diametro, generalmente di tipo preisolato, installate in rastrelliera si prevede l'installazione di rulli prefabbricati in PTFE o acciaio saldamente fissati alla struttura metallica di sostegno; idonee guide laterali e superiori impediranno spostamenti laterali e fuoriuscite del tubo dalla linea di scorrimento. Le strutture metalliche di sostegno delle rastrelliere di tubi più pesanti saranno realizzate con profilati in acciaio, uniti tramite saldatura o imbullonati, zincati a caldo dopo la prefabbricazione.

Diversamente per il sostegno dei fasci secondari di tubazioni è stato previsto l'utilizzo di profili zincati prefabbricati, di caratteristiche idonee al carico assegnato, assemblati tramite idonea bulloneria.

Lo staffaggio delle tubazioni di minore diametro potrà essere realizzato attraverso collari a sospensione, di tipo sprinkler per carichi pesanti sostenuti da barra filettata zincata, con l'interposizione tra tubo e collare di una fascia di gomma, spessore minimo 5 mm, onde evitare la formazione di condensa nelle tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata.

Il collare di sostegno verrà successivamente inglobato nella coibentazione applicata al tubo.

In ogni caso i supporti di sostegno saranno realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto. Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 3,0 metri, saranno inoltre previsti supporti addizionali a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, anche se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente disciplinare. Per il fissaggio di più tubazioni parallele su un piano verticale saranno posti in opera profilati in ferro a U di adeguata sezione provvisti di idonei supporti laterali.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti prefabbricati idonei allo scopo; detti collari saranno sospesi con gli opportuni sistemi di ancoraggio ai profilati od alle strutture del fabbricato e saranno completati con tutti gli accessori atti a garantire la dilatazione delle tubazioni e l'eliminazione dei ponti termici tra il tubo e l'ambiente esterno. Le strutture di sostegno e/o i singoli collari saranno fissati alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti. I sistemi di sostegno, staffaggio ed ancoraggio sopra indicati saranno oggetto di specifico dimensionamento al fine di verificarne l'adeguatezza antisismica.

Installazione delle tubazioni

Nel collegamento delle tubazioni ai supporti, ovvero ai relativi staffaggi, così come negli ancoraggi alle strutture si terrà conto delle dilatazioni lineari dovute alle escursioni termiche dei fluidi veicolati. Saranno previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature. Ove possibile tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti saranno previsti in questo senso. Saranno presentati i disegni costruttivi delle tubazioni compresi i punti fissi e tutti i dispositivi necessari per contrastare la dilatazione termica delle tubazioni, per la necessaria approvazione tecnica da parte della D.L. I compensatori di dilatazione eventualmente necessari saranno del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare; saranno invece con estremità flangiate per le tubazioni zincate.

Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, ove necessario, potranno essere usati compensatori in neoprene con estremità frangiate. La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e comunque sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere saranno tali da garantire il libero deflusso dei fluidi o comunque da evitare la formazione di depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni attraverseranno pareti, soffitti e pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento; in caso di necessità si provvederà all'applicazione di collari tagliafuoco o adeguata sigillatura con materiale di caratteristiche REI 120.

I tubi saranno posti in opera senza svergolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture. Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera. Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze estranee penetrino nell'impianto; lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni posate direttamente in trincea ed interrate saranno poste ad una profondità tale che lo strato di copertura delle stesse sia di almeno 90 cm. e potranno così resistere, senza subire schiacciamenti o deformazioni, alle sollecitazioni dovute al traffico pesante gravanti sul piano stradale, qualora tale quota non possa essere mantenuta dovrà essere prevista una protezione delle tubazioni con copertura e rinfiacco in calcestruzzo.

Per contrastare l'insorgenza di eventuali fenomeni sismici sarà realizzato un sufficiente grado di libertà fra le parti principali dell'impianto in modo da evitare rotture delle tubazioni per effetto dei movimenti tellurici.

Saranno prevenuti eccessivi spostamenti od oscillazioni delle tubazioni mediante idonei sostegni ed ancoraggi; i movimenti inevitabili nei punti critici (ad esempio la sommità e a base dei montanti ed i giunti di ventilazione fra i fabbricati contigui o fra sezioni di fabbricato) saranno tuttavia consentiti senza pregiudizio della sicurezza dell'impianto.

Negli attraversamenti di fondazioni, pareti, solai, ecc..., saranno predisposti degli spezzoni di tubo, della larghezza del manufatto e diametro tale da consentire l'introduzione della tubazione. Gli spazi fra tubazione ed i predetti manicotti saranno riempiti con lana minerale o altro materiale idoneo incombustibile, opportunamente trattenuto in loco tramite collari, guarnizioni e simili.

Gli scavi saranno eseguiti con particolare riguardo alla natura del terreno, al diametro delle tubazioni ed alla sicurezza durante le operazioni di posa. Il fondo dello scavo sarà sempre piano e, dove necessario, le tubazioni saranno poste in opera su un sottofondo di sabbia di 15/20 cm. di spessore su tutta la larghezza e lunghezza dello scavo.

Accessori, finitura, protezioni

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e valvola a sfera riportata a circa 1,6 m dal pavimento. Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità delle valvole e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione. Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alle Norme UNI per l'identificazione della natura del fluido convogliato. Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra. Uno o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali, sottocentrali e nei punti in cui può essere necessario.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.), della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

2. Canali dell'aria

I canali dell'aria dovranno essere realizzati nelle dimensioni indicate sugli elaborati progettuali e dovranno essere completi di tutti i pezzi speciali, raccordi e staffaggi necessari per dare il lavoro finito in opera.

I canali sono previsti per basse velocità (inferiori a 10 m/s) e basse pressioni (inferiori a 900 Pa); in ogni caso le velocità dovranno garantire un livello di rumorosità adeguato in funzione degli spazi attraversati e le pressioni di esercizio dovranno essere compatibili con il grado di tenuta delle tubazioni.

La tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere corrispondente almeno alla **classe B** secondo UNI EN 12237 per i canali circolari e secondo EN 1507 per i canali rettangolari.

Al termine dei lavori e in ogni caso prima del collaudo, l'Appaltatore dovrà eseguire test di tenuta che attestino la rispondenza ai requisiti sopra indicati.

Tutte le diramazioni di condotte con portata d'aria superiore al 20% del canale principale dovranno essere realizzate con pezzi speciali suddivisi internamente per garantire una sezione di passaggio proporzionale alla portata dei rispettivi stacchi.

I cambiamenti di direzione devono essere eseguiti mediante curve ad ampio raggio con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro sia necessario eseguire curve a raggio stretto, queste devono essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Canali metallici

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato oppure in altro materiale se diversamente specificato nella documentazione progettuale.

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica e con riferimento alle indicazioni A.S.H.R.A.E. La distribuzione, sia di mandata che di ripresa, sarà provvista, ove necessario, di captatori d'aria, deflettori curvi ed alette direttrici di flusso a profilo alare.

Saranno usati **captatori d'aria** di tipo adeguato:

Nei canali di mandata:

- Per tutte le bocchette "a canale", che in realtà saranno collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione di diffusori il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

Saranno usati **deflettori curvi ed alette direttrici di flusso a profilo alare:**

Nei canali di mandata:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggio di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

Nei canali di ripresa:

- In tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

I canali saranno a perfetta tenuta d'aria, e saranno sigillati con guarnizioni e mastici od altri sistemi su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi. In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo di pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, ove possibile) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione o simile, come indicato nella norma UNI-ENV 12097 "Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti di condotte". Detti portelli avranno dimensioni indicative pari a 30x40 cm, e saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clips, o viti, o galletti.

I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili.

Inoltre il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto.

Gli spessori delle lamiere ed il tipo di giunzione saranno i seguenti:

CANALI RETTANGOLARI			
Lato maggiore del canale	Spessore lamiera zincata	Peso lamiera	Tipologia di giunzione e massima distanza
Fino a 300 mm	6/10	5,1 Kg/mq	Flangia ogni 2,0 m
da 310 mm a 750 mm	8/10	6,7 Kg/mq	Flangia ogni 1,5 m con nervature
da 760 mm a 1200 mm	10/10	8,2 Kg/mq	Flangia ogni 1,5 m con nervature
da 1210 mm a 2000 mm	12/10	9,8 Kg/mq	Flangia ogni 1,5 m con rinforzi
oltre 2000 mm	15/10	12,0 Kg/mq	Flangia ogni 1,0 m con rinforzi

I **canali circolari** saranno realizzati mediante calandratura oppure mediante profilatura continua di un nastro con aggraffatura spiroidale. I canali a vista saranno calandrati se non diversamente specificato o indicato dalla Direzione Lavori.

Per i canali circolari gli spessori delle lamiere ed il tipo di giunzione saranno i seguenti:

CANALI CIRCOLARI			
Diametro del canale	Spessore lamiera zincata	Peso lamiera	Tipologia di giunzione e massima distanza
Fino a 200 mm	6/10	5,1 Kg/mq	Manicotti con guarnizione ogni 3 m
da 210 mm a 450 mm	8/10	6,7 Kg/mq	Manicotti con guarnizione ogni 3 m
da 460 mm a 750 mm	10/10	8,2 Kg/mq	Manicotti con guarnizione ogni 3 m
da 760 mm a 1.500 mm	12/10	9,8 Kg/mq	Manicotti con guarnizione ogni 1,5 m

N.B. Per la lamiera zincata, lo spessore è quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già la zincatura, le flange e gli angolari che saranno dello stesso materiale della canalizzazione.

Canali flessibili

Serviranno per i collegamenti da canalizzazione ad apparecchi terminali oppure per il raccordo da fan-coil canalizzabili dotati di plenum di alimentazione.

I flessibili saranno costituiti da condotto formato da un nastro ondulato di alluminio, avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno. Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili fra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringitubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta. Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità terminale o simile) verrà utilizzato un raccordo tronco-conico rigido in lamiera zincata, con giunzioni aggraffate, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

Condotti in PVC

Serviranno per i collegamenti di espulsioni dell'aria dei servizi igienici oppure per utilizzo in altri locali nei quali non è possibile la presenza di apparecchiature metalliche.

Condotti per aria realizzate in tubazioni di PVC, giunzioni a bicchiere incollato e con caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN, contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI.

Compreso staffaggi, pezzi speciali, materiali di consumo, collari tagliafuoco di classe pari al comparto attraversato nell'attraversamento di compartimenti, prove funzionali ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Canali preisolati

I canali preisolati saranno realizzati con pannelli sandwich in poliuretano espanso esente da CFC, HCFC e HFC con densità 48/52 Kg/mc e di spessore compreso tra 20 e 30 mm (da utilizzare in funzione dell'isolamento termico richiesto).

I canali avranno finitura in lamina d'alluminio con spessore minimo 80 micron sul lato interno e con spessore variabile fino a 200 micron sul lato esterno per installazione all'esterno dell'edificio.

I canali saranno completi di pezzi speciali e giunzioni con flangia e baionetta in alluminio, eventuali sistemi di rinforzo e botole di ispezione.

Il materiale con il quale saranno realizzati i canali dovrà essere certificato di classe di reazione al fuoco non superiore a 1 secondo quanto previsto dal D.M. 31/03/2003 e di classe B s2-d0 secondo la classificazione europea.

Sospensioni, supporti e ancoraggi per canali

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili. Tali tenditori saranno fissati alle strutture portanti con sistemi tali da non comprometterne in ogni caso la staticità. Ogni punto di staffaggio prevede il fissaggio a soffitto, con tasselli, di 2 fascette in lamiera zincata oppure di 2 barre filettate di lunghezza sufficiente a raggiungere il livello inferiore del canale, ed il loro fissaggio con dadi alla traversa in profilato su cui appoggia il canale. Fra le staffe ed i canali deve essere interposto uno strato isolante di neoprene in funzione di antivibrante.

Ove sia possibile, ogni tronco di canale deve essere staffato singolarmente, in modo da permettere lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Il numero e la caratteristica dei supporti dipenderanno dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni. Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo. I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato. La distanza tra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Qualora i canali passino attraverso pareti, divisori, etc., tra i canali e le pareti sarà interposto uno spessore di materiale elastico, onde evitare trasmissioni di vibrazioni o crepe. Tutto il materiale di supporto ed ancoraggio sarà in acciaio zincato (salvo il caso di canali in acciaio inox, in cui supporti ed ancoraggi saranno pure in acciaio inox).

Tutti gli staffaggi dovranno essere verificati dal punto di vista sismico in funzione della zona di appartenenza e della classificazione dell'edificio.

3. Isolamenti termici

Premessa

Tutti gli isolamenti termici saranno realizzati in conformità alle norme vigenti sul contenimento dei consumi energetici; le conduttività termiche saranno documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C. Gli spessori dei materiali isolanti saranno conformi a quanto indicato nel D.P.R. 412/93 in funzione della conduttività termica specifica, del diametro della tubazione e della tipologia di posa.

Isolamento per tubazioni

A seconda di quanto previsto in dettaglio negli altri elaborati di progetto oppure a discrezione dell'appaltatore potranno essere i seguenti tipi di isolamento:

- a) coppelle di lana minerale a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 W/m*K, poste in opera con filo di ferro zincato o con film adesivo in carta d'alluminio;
- b) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a cellule chiuse, con conduttività termica non superiore a 0,035 W/m*K, e fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo DIN 52615 non inferiore a 7000. Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo isolante (spessore circa 3 mm); il tutto previa accurata pulizia delle superfici. Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati;
- c) guaina tubolare di elastomero espanso a cellule chiuse, autoestinguente di classe 1, con conduttività termica non superiore a 0,035 W/m*K, e fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo DIN 52615 non inferiore a 7000, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto B; questo tipo di isolamento è stato previsto solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata sarà continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, coprirà anche le testate stesse, fino al tubo.

Isolamento dei canali

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente disciplinare o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria esterna per i tratti interni ai locali per evitare la formazione di condensa e di mandata e ripresa dell'aria (compresi i plenum). Potranno non essere isolati i soli canali di espulsione dell'aria non recuperata.

L'isolamento termico (esterno) alle canalizzazioni, a seconda di quanto previsto in dettaglio negli altri elaborati di progetto oppure a discrezione dell'appaltatore potrà essere eseguito mediante:

- a) materassino di lana minerale a fibra lunga, apprettato e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.
- b) lastra in elastomero espanso a cellule chiuse, resistenza alla fiamma classe 1 e fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5000

L'isolamento sarà avvolto al canale incollato con apposito mastice bituminoso ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso sarà inoltre sigillato con nastro autoadesivo in alluminio alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

La conducibilità termica e gli spessori saranno conformi a quanto indicato nel D.P.R. 412/93 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

Isolamento dei canali flessibili

Per i canali flessibili non isolati all'origine, sarà eseguito a seconda di quanto richiesto in altre sezioni del presente disciplinare e/o in altri elaborati di progetto l'isolamento esterno con: materassino di lana di vetro ininfiammabile, apprettato con resine fenoliche e finito sulla faccia esterna con film di alluminio e carta kraft rinforzato incollato al condotto e sigillato alle giunzioni con apposito nastro autoadesivo, (della stessa casa costruttrice dell'isolamento), posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

Isolamento di valvole, dilatatori e filtri

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) saranno isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y, accoppiamenti flangiati e simili. Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive; nel caso di tubazioni isolate con materiali espansi, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips). Se necessario l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc, sarà realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo all'uso di sigillanti siliconici in tutti i punti ove necessiti.

Finitura esterna tubazioni

La finitura esterna a protezione degli isolamenti di tubazioni sarà realizzata:

- per i tratti in vista all'interno dell'edificio inclusi i locali tecnici oppure all'esterno esposte agli agenti atmosferici con rivestimento in lamierino di alluminio da 8/10 mm
- per i tratti non sottotraccia all'interno (controsoffitti e cavedi ispezionabili) oppure in altri locali accessori con rivestimento in plastica tipo isogenopak

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici. La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà

per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. Nel caso di percorsi all'esterno dell'edificio la tenuta all'acqua sarà assicurata attraverso l'uso di sigillanti siliconici.

Finitura esterna canalizzazioni

La finitura esterna a protezione degli isolamenti di canalizzazioni sarà realizzata per i tratti in vista all'interno dell'edificio oppure all'esterno esposte agli agenti atmosferici con rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 8/10 mm

L'isolamento sarà eseguito con lastre piegate in misura fissate tre di loro con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici. Le giunzioni fra i vari tratti rettangolari avverranno per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. I pezzi speciali (curve, T, etc.) saranno pure in alluminio, se necessario, eseguiti a settori. Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture saranno accuratamente sigillate con materiale siliconico.

4. Valvolame

Prescrizioni generali

Tutto il valvolame sarà del tipo con attacchi filettati fino al DN50 compreso, per i diametri superiori saranno utilizzate valvole flangiate; la pressione nominale di esercizio sarà sempre correlata al circuito servito. Tutto il valvolame flangiato sarà fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni. Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola avverrà mediante giunti a tre pezzi in ogni caso.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici prefabbricati dello stesso materiale del tubo, con conicità non superiore a 15 gradi.

Se necessario tutte le valvole sottoindicate potranno essere equipaggiate con attuatori elettromeccanici o elettropneumatici per manovra servoassistita.

Secondo quanto previsto in progetto, potranno essere usati i seguenti elementi:

Valvole d'intercettazione a sfera corpo in ottone

Con tenuta in PTFE e sfera in acciaio inox a passaggio totale, complete di leva di manovra in duralluminio verniciato, attacchi filettati o flangiati in funzione del diametro. Pressione di esercizio massima ammissibile 16 bar. Utilizzabili per diametri dal DN15 al DN80 compreso.

Temperatura di esercizio massima ammissibile 100°C.

Valvole d'intercettazione e di regolazione a flusso avviato

Esenti da manutenzione, corpo in ghisa EN-GJL-250, asta di manovra in acciaio inox X20 Cr13, tappo in ghisa rivestito in EPDM, volantino in materiale sintetico con fibre di vetro o alluminio presso fuso a seconda del diametro, attacchi flangiati PN6 o PN16. Utilizzabili per diametri dal DN15 al DN200 compreso.

Temperatura di esercizio massima ammissibile 120°C.

Valvole d'intercettazione a farfalla tipo wafer

Corpo in ghisa EN-GJS-400-15, asta di manovra in acciaio inox X20 Cr13, lente in ghisa ENGJS- 400-15 nichelata o zincata, anello di tenuta del corpo in EPDM, leva di manovra in duralluminio fino al DN250 riduttore per i diametri superiori, attacchi flangiati PN6/16. Utilizzate per diametri dal DN20 al DN400 compreso.

Temperatura di esercizio massima ammissibile 130°C.

Saracinesca d'intercettazione a corpo piatto

Esenti da manutenzione, corpo, coperchio e cuneo in ghisa EN-GJL-250, sede del corpo in acciaio inox X5 CrNi18.5, asta di manovra in acciaio inox X20 Cr13, volantino in materiale sintetico con fibre di vetro o alluminio presso fuso a seconda del diametro, attacchi flangiati PN6 o PN16. Utilizzabili per diametri dal DN40 al DN300 compreso.

Temperatura di esercizio massima ammissibile 120°C.

Valvole di ritegno in bronzo tipo a clapet

Con tenuta in gomma (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio), attacchi filettati PN16. Utilizzabili per diametri dal DN15 al DN50 compreso.

Temperatura di esercizio massima ammissibile 90°C.

Valvole di taratura

Ove necessario e/o indicato sugli elaborati grafici di progetto richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibratura dei circuiti idraulici; esse avranno le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura.
- poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione.
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata-perdita di carico della valvola.
- presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa.

Le valvole saranno provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetto di fermo; negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni, nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Saranno montate per un corretto bilanciamento idraulico dei circuiti, nei seguenti casi:

- in corrispondenza delle diramazioni principali dei vari circuiti idraulici o delle colonne montanti dei vari impianti, ove ciò sia indicato nei disegni di progetto o comunque necessario, a giudizio insindacabile della D.L. per un corretto bilanciamento dei terminali o dei circuiti.

In funzione del diametro della condotta potranno essere utilizzati i seguenti modelli:

5. Caldaia a condensazione

La caldaia sarà delle migliori marche, con corpo in acciaio e camera di combustione in acciaio inossidabile. Sarà costruita ed omologata in base alle vigenti specifiche d'omologazione dell'INAIL, con particolare riferimento alle prestazioni (rendimento termico utile e convenzionale, potenza termica utile, etc.). In particolare, il rendimento termico utile della caldaia non dovrà essere inferiore a 97,5% a carico nominale e 107% a 30% del carico, dovendo ciò risultare dal certificato di omologazione, copia del quale dovrà essere fornita alla committente e/o D.L., prima dell'accettazione della caldaia. Sarà di tipo adatto a funzionamento con combustibili liquidi o gassosi, con temperature di mandata dell'acqua variabili (da 80 a 40 °C) compensate con la temperatura esterna.

Il sistema previsto in progetto sarà composto da generatore termico modulante a condensazione per installazione esterna IPX5D con le seguenti caratteristiche:

Low NOx - Pluribruciatore.

Costituito da più elementi termici preassemblati privi di intercettazione idraulica. Per funzionamento in temperatura scorrevole profonda. Per funzionamento a gas naturale o GPL. Classe emissiva NOx 6.

Anello primario con scambiatore a piastre composto da:

- Scambiatore a piastre in acciaio Inox
- Kit INAIL completo di SICUREZZE INAIL
- Valvola automatica sfogo aria
- Tubo mandata /ritorno
- Rubinetto di scarico 3/4"
- Flangie/adattatori e raccordi vari
- Elementi di supporto e sostegno regolabili
- Minuterie e guarnizioni

Il kit sicurezze INAIL è costituito da:

- Rubinetto INAIL 3 Vie 1/2",
- Manometro INAIL
- Termometro INAIL con Pozzetto G1/2"
- Vaso di espansione
- Pressostato di Minima Riarmo Manuale 0,5-1,7 bar,
- Pressostato di Sicurezza INAIL 1-5 Bar G1,
- Termostato Immersione INAIL 100°C,
- Pozzetto Controllo INAIL G1/2" L=100,
- Valvola di Sicurezza 5 bar,
- Flussostato a Paletta per intervento in caso interruzione circolazione acqua).

Ogni elemento termico in fusione di alluminio/magnesio/silicio, è costituito da camera di combustione con bruciatore ad irraggiamento totale, ventilatore modulante, valvola gas modulante, dispositivo di accensione e controllo fiamma BMM, sensore NTC di controllo temperatura e proprio termostato di sicurezza:

- Coibentazione integrale con lana sintetica anallergica spessore 50 mm

- Bruciatori a premiscelazione totale modulante con combustore in “spugna metallica” ad irraggiamento.
- Premiscelazione nel ventilatore con valvola clapet antireflusso integrata
- Sistema di aspirazione/alimentazione dell’aria comburente dal locale caldaia o direttamente dall’esterno canalizzabile
- In dotazione: sonda esterna, sonda di mandata e sonda bollitore
- Realizzata con mantellatura per esterno totalmente impermeabile IPX5D elettrozincata con verniciatura a polveriepossipoliestere nel colore grigio

Logica di funzionamento:

- Ripartizione della potenza sul n° maggiore di elementi termici possibile al carico minimo possibile per l’ottenimento del massimo rendimento
- Sistema di ripartizione delle ore di lavoro automatico per ciascun elemento termico al fine di garantire lo sfruttamento omogeneo ottimale.
- Produzione di A.C.S. mediante sonda di priorità, per il comando mediante pompa di carico bollitore o valvola deviatrice a tre vie
- Possibilità di controllo di potenza dei singoli elementi termici
- Gestione automatica della potenza erogata, del setpoint di temperatura e del segnale 0-10 V alla pompa modulante in funzione dei parametri dell’impianto (BCM)
- Monitoraggio dello stato di funzionamento e delle temperature
- Gestione degli allarmi
- Impostazione dei parametri
- Relay di comando per l’attivazione di una pompa a velocità fissa

6. Impianto di climatizzazione ad espansione diretta VRV

Caratteristiche generali

Di tipo adatto a portare fino ad un massimo di 64 unità interne, facenti capo ad un’unica unità moto-condensante esterna ad aria, con compressore/i ermetico/i di tipo “scroll” e controllo di capacità a modulazione di giri mediante inverter.

I collegamenti frigoriferi fra unità esterna ed unità interne avverranno direttamente alle valvole elettroniche posizionate a bordo dei terminali o, se necessario, con interposizione di distributori di refrigerante (gruppo valvole elettroniche remote), gli allacciamenti fra unità esterna e distributori e quelli fra distributori e unità interne saranno a due tubi. Il sistema dovrà poter funzionare in regime di raffreddamento prevalente fino a temperatura esterna di 0 °C e in fase di riscaldamento fino a temperatura esterna di -10°C.

Il controllo di capacità in modulazione di giri del compressore dovrà poter scendere fino ad almeno il 20 % della capacità totale.

Il sistema dovrà essere fornito completo di:

- unità esterna/e;
- unità interne in numero e tipologia conformi a quanto richiesto (parete o soffitto);
- distributori di refrigerante se necessario (gruppo valvole elettroniche remote);

- linee frigorifere complete di rivestimenti termici;
- sistemi di regolazione e controllo con comandi locali delle varie unità interne;
- carica completa di refrigerante R-410 A;
- manuali di istruzione in lingua italiana;
- accessori d'uso e completamento.

Unità esterna

Sarà particolarmente silenziosa, realizzata in robusta lamiera di acciaio zincata e verniciata (o in robusta vetroresina o altro materiale resistente agli agenti atmosferici), con pannelli smontabili per l'accesso alle parti interne. L'unità sarà costituita da:

- Batteria di scambio costituita da tubi di rame e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra.
- Ventilatori elicoidali, controllato da inverter, griglie di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
- Compressori inverter ermetici a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzati per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; controllo della capacità dal 3 al 100%;
- Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio.
- Campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 43°CBS .
 - in riscaldamento da -20°CBU a 15.5°CBU .
- Livello di pressione sonora non superiore a 65 dB(A).
- Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio.
- Funzione automatica per la carica del refrigerante che provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito.
- Funzione automatica per la verifica del refrigerante che provvede automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.
- Dispositivi di sicurezza e controllo: sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio.
- Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi

GP PROJECT SRL

Sede Amministrativa : Via P. Tamburini, 6 – 20123 – MILANO (MI)

Sede Operativa : Centro Direzionale Milanofiori, Strada 6 Pal. N3 – 20089 – ROZZANO (MI)

P.I. 05835490961 - REA n° MI-1852211

Tel: + 39 02 89208164 - www.gpproject.eu - E mail: info@gpproject.eu

di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- Alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz.

Unità interne

A seconda di quanto necessario e/o richiesto, potranno essere del tipo a vista, a parete (pensile o a pavimento). Ogni unità interna sarà costituita da una struttura in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico in fibra di vetro contenente:

- Valvola elettronica di espansione e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con estrema precisione.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Ventilatore centrifugo con motore elettrico direttamente accoppiato
- Controllo della temperatura con termostato a microprocessore
- Pompa di sollevamento condensa
- Filtro a rete di resina antimuffa.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Alimentazione: 230 V monofase a 50 Hz.

7. Recuperatore di calore

Il recuperatore di calore a flussi incrociati sarà costituito da un pacco scambiatore che consentirà il recupero del calore sensibile e di quello latente, con le seguenti caratteristiche:

- Funzione "Free cooling" disponibile quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura interna (ad es. durante le ore notturne)
- Filtri G3 standard su tutti i condotti e filtro ePM1 55% (F7) aggiuntivo sull'aria esterna in ingresso al recuperatore
- Consumo energetico ridotto con motore DC del ventilatore appositamente progettato
- Possibile utilizzo come modulo singolo o integrato nel sistema VRV
- Elemento dello scambiatore specificatamente studiato - utilizza un materiale con elevate qualità di recupero latente (HEP)
- Non sono richieste tubazioni di scarico condensa
- Può funzionare in un ampio range di prevalenze
- Soluzione globale per l'immissione di aria fresca con riscaldatore elettrico opzionale

8. Radiatori tubolari in acciaio

Saranno del tipo ad elementi componibili del tipo a colonne.

In particolare, i radiatori saranno costituiti da una serie di tubi di qualità collegati alle estremità, per saldatura, a collettori a forma raccordata; lo spessore del materiale (sia collettori che tubi) non sarà inferiore a 1,5 mm.

I radiatori saranno protetti per fosfatazione e verniciatura esterna ad elettroforesi o sistema equivalente.

Saranno completi di mensole di sostegno, tappi, riduzioni, guarnizioni, manicotti di collegamento (se necessari per il collegamento di più radiatori) e quanto altro necessario al montaggio.

Saranno costruiti per una pressione di esercizio non inferiore a 7 Kg/cm² e le emissioni termiche specifiche saranno conformi ad UNI-EN 442.

Le batterie radianti saranno fornite inoltre complete di accessori quali:

- Valvola a doppia regolazione diritta o ad angolo, con volantino in plastica; sarà tarata in fase di prova dell'impianto e quindi bloccato; le eventuali successive manovre del volantino non interferiranno sulla suddetta taratura.
- Detentore diritto o ad angolo, con cappuccio di protezione in plastica.
- Valvolina di sfiato manuale dell'aria, diametro 3/8".
- Rubinetto di scarico a spillo, diametro 1/4", con codolo quadro di manovra e portagomma.

Accessori radiatori

I corpi scaldanti saranno dotati dei seguenti elementi accessori:

- Valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico a dilatazione di liquido (non a cera o simile) incorporato nel volantino, oppure (ove necessario) separato, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo. Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza. Il volantino di manovra dovrà poter essere bloccato con semplice manovra sulla posizione richiesta; dovrà essere evidenziata sul volantino la posizione corrispondente a 20°C. La banda proporzionale dovrà essere di 1,5÷2°C (comunque non superiore 2°C).
- Detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo.
- Valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4".
- Rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma.

9. Elettropompe e circolatori

Circolatori elettronici a rotore bagnato singoli o gemellari

Le pompe sono di tipo centrifugo monoblocco, in esecuzione singola o gemellare, con motore avente setto di separazione a tenuta e a funzionamento silenzioso, adatte per funzionamento con acque alla temperatura da +25 a +120°C per il solo riscaldamento, e da -15 a +120°C per l'impianto di raffreddamento; sinteticamente saranno costituite da:

- corpo in ghisa od acciaio al carbonio a seconda del tipo;
- albero in acciaio al cromo;
- girante in materiale sintetico o acciaio inox od altro materiale resistente alla corrosione
- cuscinetti radiali in ceramica;
- cuscinetto di supporto in grafite;
- canotto rotore, piastra di supporto, camicia rotore in acciaio inox.

I motori di azionamento delle pompe saranno di tipo a rotore bagnato adatti per il tipo di pompa cui sono destinati con variazione della velocità automatica mediante inverter con sistema di regolazione installato a bordo del circolatore stesso.

Il raffreddamento viene realizzato attraverso carter motore e non tramite ventilazione; la pompa sarà provvista di termostato interno. Sarà inoltre previsto un relè di protezione che consenta l'intervento automatico del termostato al raggiungimento della temperatura massima consentita dall'avvolgimento.

Elettropompe elettroniche monoblocco

Le pompe saranno di tipo centrifugo, in esecuzione monoblocco, con motore normalizzato e giunto rigido di accoppiamento al corpo pompa dimensionato per 16 bar con attacchi per scarico liquido e per spurgo aria.

Caratteristiche generali:

- Temperatura del fluido veicolato da -30°C a $+140^{\circ}\text{C}$
- Temperatura operativa ambiente da $+0^{\circ}\text{C}$ a $+40^{\circ}\text{C}$
- Velocità di rotazione variabile mediante inverter

La girante sarà caratterizzata da un elevato rendimento idraulico con fori di equilibratura. La tenuta meccanica sarà alloggiata in camera provvista di canale di comunicazione con il corpo pompa per lo sfiato dell'aria, di vapore ed antiristagno delle impurità. Gli anelli di tenuta della girante (lato aspirazione e lato mandata) saranno facilmente sostituibili.

La bussola di protezione albero sarà realizzata in acciaio inox anticorrosione, facilmente sostituibile. Il supporto dell'anello fisso sarà realizzato in acciaio inox anticorrosione. I cuscinetti a sfera saranno lubrificati a grasso.

Le flange saranno PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro (PN 10 per DN 200)

Il dispositivo di tenuta sarà di tipo meccanico non raffreddato in carburo di tungsteno / carbone impregnato di resina / EPDM (U3BEGG)

Il motore sarà di tipo asincrono con rotore in corto circuito ventilato esternamente e regolazione della velocità automatica mediante inverter incluso nella fornitura della pompa.

- Tensione 220-240V/ 380-420V fino a 2,2 kW,
- 380-420V/ 660-725V a partire da 3 kW
- Frequenza 50 Hz
- Avviamento: diretto (fino a 2,2 kW)
- Diretto o stella / triangolo (da 3 kW)
- Classe di protezione IP 55
- Classe di isolamento F

La protezione del motore sarà assicurata da tre termistori (dispositivi a semiconduttore sensibili alla temperatura collegati in serie), integrati nell'avvolgimento da collegare a dispositivo di protezione. I motori saranno idonei per alimentazione a frequenza variabile tramite convertitori di frequenza.

10. Componenti distribuzione aria

Bocchetta di ripresa aria

Sarà in alluminio estruso o acciaio verniciato a forno (secondo quanto richiesto) ad un solo rango di alette fisse oppure a maglia quadra. Qualora non sia diversamente specificato nei disegni o in altri elaborati di progetto, sarà completa di serranda di taratura, ad alette controrotanti, manovrabile con apposita chiavetta.

Qualora la griglia debba essere montata a muro, sarà provvista di controtelaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della griglia al controtelaio avverrà con clips o nottolini o viti (a scelta della D.L.). Dietro la battuta della cornice sarà posta una guarnizione di tenuta. Il canale di ripresa dovrà arrivare, murato, fino al controtelaio.

Qualora la griglia debba essere montata direttamente a fianco del canale (anche trattandosi di un terminale) sarà collegata ad esso da un tronchetto in lamiera zincata (di lunghezza sufficiente a contenere griglia e serranda) con cornice piegata, cui andrà fissata con viti o nottolini la griglia, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

Griglia di presa aria esterna o espulsione

Griglia di presa / espulsione aria esterna in alluminio di tipo verticale od orizzontale, a semplice ordine di alette fisse adatte per montaggio a parete, dimensioni come da elaborati grafici. Compreso controtelaio, rete antitopo, formazione di fori e ripristino al finito. Il dimensionamento della superficie utile di attraversamento sarà effettuato per una velocità massima pari a 2,0 m/s. Nel prezzo è compreso ogni altro onere, prestazione e magistero necessaria per dare il titolo finito e funzionante a perfetta regola d'arte.

Valvola di estrazione aria regolabile in alluminio

Valvola di estrazione aria regolabile in alluminio verniciato RAL 9010, formata da calotta, copri calotta, disco centrale regolabile e asta filettata. Completa di controtelaio e materiale di fissaggio.

Compreso foro sul controsoffitto o nel canale e quant'altro necessario per dare il tutto in opera a perfetta regola d'arte.

Diffusore di mandata aria

Diffusore circolare di mandata aria adatto per locali con altezza limitata. Piastra frontale in alluminio anodizzato, plenum di raccordo in lamiera di acciaio zincata completo di piastra equalizzatrice in lamiera stirata e serranda di taratura. Compreso plenum isolato con attacco laterale, allacciamenti elettrici ed aereaulici, inserimento nel controsoffitto, prove funzionali ed ogni altro onere ed accessorio, anche se non espressamente indicato per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Canali microforati ad alta induzione

Canali microforati ad alta induzione per lancio simmetrico oppure puntuale a seconda della distribuzione dell'aria necessaria.

I canali potranno essere realizzati in acciaio zincato, acciaio inox, alluminio satinato o pre-verniciato, rame. Tutti i metalli possono essere ulteriormente trattati con verniciature a polveri poliuretatiche o a liquido, sia trasparente che in tinta RAL scelta.

Il dimensionamento delle forature deve essere eseguito dal fornitore del sistema per garantire sia i lanci necessari per la corretta distribuzione dell'aria che evitare eventuali fenomeni di condensa superficiale sulle canalizzazioni nel periodo estivo.

11. Componenti centrale termica

Vaso d'espansione a membrana

Sarà costruito e collaudo secondo le vigenti norme, accompagnato sempre dalla documentazione dell'Ente certificatore.

La pressione nominale del vaso sarà pari ad almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto cui il vaso è destinato e comunque non sarà inferiore a 5 bar.

Esso, salvo specifiche indicazioni diverse, sarà del tipo a membrana fissa (non intercambiabile), realizzato normalmente in lamiera di acciaio di qualità verniciato esternamente a polveri, con membrana in gomma sintetica. Se destinato ad acqua di consumo, sarà in acciaio inox AISI 316 con membrana in butile alimentare. Sarà corredato di attacco di precarica e precaricato alla necessaria pressione con azoto.

Ove espressamente richiesto, il vaso sarà a membrana intercambiabile in butile (adatta ad uso alimentare), realizzato in lamiera di acciaio di qualità verniciato esternamente a polveri. La membrana sarà inserita e fissata alla base in modo da non "pizzicarsi" e non strofinarsi sulla lamiera, per evitare rotture; la flangia di base e la bulloneria saranno inox; la pressurizzazione sarà ad azoto.

In ogni caso il vaso sarà dotato di una targa metallica ben fissata con riportate le caratteristiche e tutti i dati necessari; sarà fornito completo di tutti gli accessori d'uso, di supporti, materiali di ancoraggio etc., il tutto compreso nel prezzo. Supporti e altri materiali metallici dovranno essere verniciati (antiruggine più smalto oppure a polveri).

Dispositivo di carico automatico

Comprenderà essenzialmente:

- gruppo di carico automatico in ottone riduttore di pressione regolabile e valvola di ritegno incorporata; manometro con scala adeguata e indice mobile per selezionare il punto di taratura;
- contatore per acqua a lettura diretta con scala adeguata;
- flessibile corazzato;
- n. 2 valvole a sfera di intercettazione;
- accessori vari di installazione.

Disconnettore

Per i diametri minori, sino a 3/4" compreso, si userà disconnettore a zona di pressione ridotta non controllabile, per i diametri superiori si useranno apparecchi con zona di pressione ridotta controllabile, secondo UNI 9157. La pressione di esercizio dovrà essere non inferiore a PN10.

Il corpo del disconnettore sarà in bronzo (è ammesso l'impiego di ottone per i diametri inferiori, fino a 1.1/4" max). Le molle delle valvole di ritegno saranno in acciaio inox. Le tenute saranno in materiale adatto per uso alimentare.

Gli attacchi saranno filettati fino a 2", flangiati per diametri superiori.

Gli apparecchi con pressione controllabile saranno provvisti di prese di pressione, con rubinetto di chiusura e tappo cieco.

Ogni apparecchio sarà fornito completo di:

- attacco per imbuto di scarico della camera intermedia;
- raccorderia per l'installazione, nel caso di apparecchi con attacchi filettati;
- controflange, guarnizioni e bulloni, nel caso di attacchi flangiati.

Termometri

Saranno del tipo con elemento termostatico a riempimento di gas inerte, di alta precisione, classe 1, con grado di protezione IP 55 e con quadrante di diametro almeno 10 cm.

La cassa e l'anello fermavetro saranno in acciaio inox AISI 304, dotato di robusto vetro, fissato a tenuta con guarnizione in neoprene. Il quadrante sarà in alluminio con fondo bianco, con numeri litografati o comunque indelebili e la scala dovrà essere adeguata alle temperature da indicare. L'attacco o gambo (sempre in acciaio inox) dovrà essere, secondo quanto richiesto, sul lato inferiore o posteriore del termometro e se necessario a snodo. Ove necessario, ad esempio per misure di temperatura dell'aria all'interno di centrali trattamento aria o di canali, l'elemento sensibile sarà di tipo a capillare, in acciaio inox e di adeguata lunghezza.

Nel prezzo del termometro sarà sempre compreso il pozzetto, il quale dovrà essere di diametro adeguato al bulbo (per garantire un corretto contatto con quest'ultimo) e ben immerso nel fluido. Per assicurare una buona conducibilità termica, l'intercapedine tra pozzetto e bulbo sarà riempita con materiale idoneo quale: olio diatermico, olio grafitato, polvere di alluminio o equivalente.

Ciascun termometro dovrà essere montato in posizione ben leggibile e (ove necessario) corredato di targa d'identificazione della temperatura indicata (il tutto compreso nel prezzo).

I termometri saranno installati (oltre che ove prescritto per ogni singola apparecchiatura):

- a valle di ogni valvola miscelatrice;
- sui collettori, per poter controllare la temperatura sulle tubazioni in arrivo e/o in partenza.

Manometri

Quelli per fluidi in pressione saranno del tipo bourdon, di diametro almeno 10 cm, con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione, ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, quadrante in alluminio bianco, con numeri litografati o comunque riportati in maniera indelebile; ciascun attacco sarà dotato di rubinetto di esclusione di tipo adeguato (e, ove necessario, a tre vie con flangetta di attacco per manometro campione di controllo). La precisione dovrà essere non inferiore all'1% del valore di fondo-scala, il quale dovrà a sua volta essere adeguato alle pressioni da indicare. I manometri per aria a bassa pressione dovranno essere di tipo "Magnehelic" o simile, sempre con scala adeguata. I manometri, di qualsiasi tipo essi siano, dovranno essere dotati di indice mobile per massima e/o minima pressione e di targa di identificazione alla pressione indicata. In particolare dovranno essere previsti attacchi per manometri (con rubinetto d'esclusione) per ogni pompa di circolazione.

Altri accessori

Ove necessario, anche se non espressamente indicato nei disegni di progetto, dovranno essere installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato, etc. Inoltre saranno poste targhette indicatrici in plexiglas o metalliche sulle macchine, sulle pompe, sui regolatori, sui quadri, sulle varie tubazioni in partenza e ritorno dei collettori, etc..

Non saranno ammesse targhe in nastro adesivo o simili.

12. Sistema di regolazione

Il sistema di regolazione dell'impianto di riscaldamento sarà separato tra l'impianto di riscaldamento e quello di raffrescamento, entrambi però gestibili da remoto.

Centrale termica

Per quanto riguarda la centrale termica non si prevede un sistema di regolazione da remoto in quanto gli edifici comunali sono in servizio di gestione calore da parte di un operatore esterno (al momento CPL Concordia); pertanto l'installazione di eventuali sistemi sarà in carico al gestore che ne valuterà l'opportunità e la tipologia in funzione anche di quanto presente sugli altri impianti comunali.

Impianto di riscaldamento

Sull'impianto di riscaldamento sarà installato un sistema per la regolazione della temperatura a zone, come meglio specificato nel relativo capitolo.

Per quanto riguarda il sistema di regolazione saranno previsti:

- Regolatori ambiente per installazione a tavolo o a parete (da alimentare elettricamente) che consentono di comandare i radiatori della zona
- Sonde di temperatura ambiente per la regolazione degli ambienti con più radiatori
- Testine elettroniche motorizzate sui singoli radiatori.

Tutto il sistema sarà gestibile da remoto tramite app o web browser.

Impianto di raffrescamento

Il sistema di regolazione e controllo dell'impianto di climatizzazione sarà realizzato mediante un supervisore centralizzato che consentirà il controllo completo delle unità interne, con le seguenti funzioni principali:

- Visualizzazione e gestione touch screen tramite finestre.
- Visualizzazione delle unità per lista o per icone; per ciascuna unità è possibile modificare i relativi parametri.
- Riconoscimento automatico dei modelli di unità interne.
- Impostazione delle macro-aree del sistema per una gestione a vari livelli.
- Visualizzazione ed invio di messaggi (anche sonori) di errore da parte del sistema. Possibilità di consultare la lista degli errori verificatisi.
- Ingressi segnali di allarme
- Ingressi per collegamento con wattmetri per il calcolo dei consumi
- Ingresso USB (fino a 32 GB)

- Predisposizione per gestione via web

Dal supervisore generale sarà possibile regolare tutte le funzioni delle singole unità interne:

- Comando on/off;
- Impostazione della modalità di funzionamento;
- Regolazione della temperatura;
- Regolazione della portata aria del ventilatore;
- Impostazione timer

I regolatori ambiente avranno la funzione di termostato e verranno bloccati per le altre regolazioni ad eccezione della possibilità di variazione della temperatura impostata dal supervisore centralizzato con un differenziale di ± 2 °C.

13. Centrale idrica

Filtro di sicurezza

Filtro di sicurezza realizzato in materiale sintetico atossico, per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame.

Il filtro è equipaggiabile con diversi tipi di cartuccia; con cartuccia in microtessuto lavabile è adatto per acqua potabile e ad uso alimentare con le seguenti caratteristiche:

- materiale atossico
- ghiera di serraggio
- sede O Ring ad alta tenuta
- test di resistenza dinamica
- capacità filtrante con cartuccia lavabile μ : 90 Pressione max. bar: 6 Temperatura acqua max. °C: 30 Temperatura ambiente max. °C: 40

Addolcitore automatico

Addolcitore automatico a scambio di basi a singola colonna, volumetrico puro con funzionamento pendolare, per acque tecniche, di processo e potabili, gestito da microprocessore con programma multifunzionale per rigenerare l'addolcitore con le seguenti caratteristiche:

- un contatore, valvole di by-pass, flic-floc e set raccordi idropneumatiche e testata compresi
- programma multifunzionale a volume puro
- gestione automatica sistema disinfezione
- programmabile anche per rigenerazione spontanea max. ogni 96 ore attivabile per acque potabili
- adatto per acque potabili, ad uso alimentare, per acque di processo e tecniche - 3 lingue su display, compreso italiano
- avviso assistenza su display ogni 200 rigenerazioni
- autonomia memoria 30 giorni (in mancanza di corrente)
- possibilità di controllo a distanza
- protezione IP 54

- tensione primaria al trafo 230V/50 Hz
- tensione di sicurezza all'apparecchio 24 Vac/50 Hz - morsetti estraibile
- certificazione CE
- Pressione min./max. bar: 2,5/6 Alimentazione rete V/Hz: 230/50-60 Temperatura acqua min./max. °C: 5-30 Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

14. Bollitori elettrici

I bollitori elettrici saranno per installazione a parete o sotto lavello con le seguenti caratteristiche:

- Corpo bollitore in acciaio smaltato al titanio
- Resistenza elettrica smaltata anti rumore
- Doppio anodo di magnesio
- Isolamento in poliuretano rigido spessore 50 mm
- Display LCD multifunzione
- Installazione possibile in orizzontale e verticale
- Possibilità di temporizzare il funzionamento

I bollitori dovranno essere completi di gruppo di sicurezza idraulica con valvola di sicurezza.

15. Apparecchi sanitari

Caratteristiche generali

Saranno in vetrochina bianca ed avranno spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto massa e quindi la non cavillabilità.

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 saranno in materiale inossidabile ed inattaccabile dagli acidi, di forte spessore con rifinitura satinata. Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni saranno fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Nel caso siano utilizzate pareti in cartongesso o simile, ogni apparecchio sanitario sarà fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti stesse.

Rubinetterie

Saranno in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista. Il deposito di cromo sarà fatto su deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron. Le superfici nichelate e cromate non risulteranno ruvide né per difetto di pulitura né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura e saranno perfettamente speculari su tutta la parte visibile. Ogni bocca di erogazione sarà dotata di aeratore rompigitto anticalcare.

Le rubinetterie saranno dotate di sistemi di riduzione di flusso e controllo della portata mediante sistemi temporizzati con interruzione del flusso d'acqua (6 l/min per lavandini e bidet, 8 l/min per docce, misurati secondo norme UNI EN 816, UNI EN 15091) conformemente al DM Criteri Ambientali Minimi del 23/06/2022.

Lavabo sospeso in porcellana

Lavabo sospeso da 60 a 65 cm, in porcellana vetrificata di colore bianco, conforme alle norme UNI EN di settore, completo di:

- Telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni.
- Miscelatore monocomando in ottone cromato (per apparecchi con acqua calda)
- Rubinetto murale o a bordo lavabo in ottone cromato con sistema di regolazione della portata e di temporizzazione (per i lavabi della scuola)
- Sifone in ottone cromato d.1"1/4.
- Coppia di curvette cromate con raccordo per rame d.1/2"x10.

Compreso materiali di fissaggio e di consumo, prove funzionali ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante. Se richiesto il lavabo dovrà essere posato conformemente alle norme per uso anche da persone diversamente abili, in questo caso la rubinetteria sarà dotata di comando a leva prolungata ed il sifone sarà tipo nascosto "da incasso".

Vaso sospeso con cassetta da incasso 6-9 litri

Vaso sospeso a cacciata, in porcellana vetrificata di colore bianco, conforme alle norme UNI EN di settore, scarico a parete, completo di:

- Cassetta di risciacquo da incasso termicamente isolata.
- Telaio di sostegno in profilati di acciaio zincato di adeguata sezione (atto anche ad installazione su parete non portante) corredato di bulloni di fissaggio dell'apparecchio, con rondelle e guarnizioni.
- Braga di scarico e guarnizioni accessorie.
- Placca di risciacquo con doppio pulsante da 3/6 litri di colore bianco conformemente al DM Criteri Ambientali Minimi del 23/06/2022.
- Sedile e copri sedile in plastica pesante di colore bianco, con cerniere in ottone cromato.

Compreso materiali di fissaggio e di consumo, prove funzionali ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Piatto doccia in porcellana

Piatto doccia in porcellana vetrificata, dimensioni 80x80 o 90x90 cm, completo di:

- Piletta sifoide cromata a forma circolare con curva incorporata d.40 mm.
- Miscelatore monocomando da incasso in ottone cromato.
- Soffione fisso a parete con doccetta anticalcare.

Compreso materiali di fissaggio e di consumo, prove funzionali ed ogni altro onere o accessorio, anche se non espressamente indicato, per dare l'opera finita a regola d'arte e perfettamente funzionante.

Lavabo per disabili

Lavabo ergonomico con fronte concavo per agevolare l'avvicinamento alle persone in carrozzina, appoggia gomiti, bordi arrotondati, alzatine paraspruzzi, senza troppo pieno, dimensioni 670x600 mm, installato ad 80 cm da terra (a norma D.P.R. 503/96), completo di mensole fisse per installazione a muro complete di tasselli e martelletti, costruito in porcellana vetrificata color bianco (vitreous china) di prima scelta, ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C, spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm, caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non 14 smaltate. Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia.

Vaso igienico per disabili

Vaso igienico/bidet per portatori di Handicap, costruito in porcellana vetrificata color bianco (vitreous china) di prima scelta, ottenuta con materiali di alta qualità, miscelati smaltati e cotti a 1280-1300°C, spessore dello smalto non inferiore a 0.7 mm, caratteristiche di assorbimento dell'acqua non superiori allo 0,5% nelle parti non smaltate, risciacquo garantito per una portata di acqua di 6 litri per 4 secondi, installato ad una altezza di 45-50 cm da terra, con fronte ad 80 cm dalla parete di appoggio ed asse a 40 cm dalla parete laterale (a norma D.P.R. 503/96), del tipo per installazione sospesa, con catino allungato con apertura anteriore per consentire un agevole accesso della mano e della doccetta esterna per uso bidet, completo di sedile speciale con appoggi fissi in plastica, raccordo idraulico per funzione bidet interna, sifone incorporato, staffe di sostegno per pareti sia in muratura che cartongesso, viti e tasselli. Le caratteristiche dimensionali alle quali gli apparecchi sanitari devono corrispondere sono quelli stabiliti dalla normativa UNI EN vigente in materia

16. Reti di scarico esterne

TUBAZIONI

Tubazioni di scarico

La rete di scarico acque bianche e acque nere esterna all'edificio sarà costituita da tubazioni in PVC compatto o strutturato per condotte di scarico interrate, o suborizzontali appoggiate, con giunti a bicchiere ed anello elastomerico, secondo UNI EN 1401, colore rosso mattone, temperatura massima permanente 40 °C. Classe di rigidità minima SN 4 KN/mq.

Nei diametri compresi tra DN 100 e DN 300.

I valori dei diametri esterni delle tubazioni, dei pezzi speciali e gli spessori, in funzione delle pressioni in esercizio, dovranno essere conformi alle norme UNI 7613.

I raccordi ed i pezzi speciali dovranno avere le stesse caratteristiche delle tubazioni ed essere prodotti mediante per iniezione.

Modalità di esecuzione

Il fondo dello scavo dovrà essere piano, privo di sassi e di larghezza pari al diametro del tubo aumentata di 20 cm per parte. Il letto di posa sarà formato da circa 10 cm di materiale ghiaioso ed il tubo dovrà appoggiare perfettamente su di esso, perciò si dovrà scalzare il materiale sotto i giunti,

mentre lo si dovrà rincalzare e comprimere sui fianchi. Nel caso ci fossero più tubi da posare, questi non dovranno toccarsi tra di loro. Il riempimento dovrà essere eseguito nelle ore meno calde della giornata. Il riempimento avverrà per strati di 10 cm di materiale per volta, fino all'altezza del tubo, pressandolo bene lateralmente con appositi attrezzi al fine di evitare possibili deformazioni della sezione del tubo.

Sopra il tubo, in seguito, verrà posato uno strato protettivo di altezza minima di 30 cm e per tutta la lunghezza dello scavo con materiale privo di sassi per evitare incisioni sul tubo. Per il riempimento totale dello scavo verrà usato il materiale dello scavo, escludendo grossi massi. Da un'altezza dal tubo di 40-50 cm, si potrà procedere a pressare il materiale con appositi mezzi meccanici (vibratore, rullo vibratore). La profondità di posa minima in vicinanza di strade dovrà essere di 80 cm, lontano da strade di 50 cm.

Per copertura minima e con carichi rilevanti si dovranno adottare provvedimenti particolari come la posa di lastre per la ripartizione dei carichi o sezioni di calcestruzzo.

Norme di misurazione

La misura delle tubazioni verrà effettuata, con riferimento alle norme e prescrizioni previste nel presente capitolato, per la lunghezza, misurata lungo l'asse della successione continua degli elementi costituenti la condotta, comprese curve e raccordi, in opera senza tenere conto delle sovrapposizioni e delle compenetrazioni. Dalla misura dell'asse sarà detratta la lunghezza delle apparecchiature e di tutte quelle parti e pezzi speciali, la cui fornitura e posa in opera è compensata con prezzi a parte. In corrispondenza delle apparecchiature idrauliche, la misura viene effettuata fino alla sezione corrispondente alla faccia esterna delle flange.

Requisiti accettazione

Prima di ordinare i materiali l'Impresa dovrà presentare le specifiche dei materiali che intende fornire, inerenti il tubo protettivo, il tipo di giunzione, i pezzi speciali, le flange e i giunti di dilatazione e dielettrici, etc; dette specifiche conterranno anche le caratteristiche di tenuta allo schiacciamento per il carico sovrastante previsto per legge. All'interno di ciascun tubo o pezzo speciale dovranno essere leggibili, impressi con tinta indelebile:

- la sigla del fabbricante;
- la data di fabbricazione;
- il diametro interno;
- la pressione di esercizio e la massima pressione di prova.

I tubi di PVC dovranno avere caratteristiche rispondenti alla norma UNI EN 1401-1/98 tipo SN, contrassegnati con il marchio IIP che ne assicura la conformità alle norme UNI. Prima di procedere alla posa in opera, i tubi dovranno essere controllati uno ad uno per scoprire eventuali difetti.

Le code, i bicchieri, le guarnizioni devono essere integre.

I tubi ed i raccordi dovranno essere sistemati sul letto di posa in modo da avere un contatto continuo con il letto stesso. I giunti di tipo rigido verranno impiegati solo quando il progettista lo riterrà opportuno. In questi casi si avrà cura di valutare le eventuali dilatazioni termiche lineari i cui effetti possono essere assorbiti interponendo appositi giunti di dilatazione ad intervalli regolari in relazione alle effettive condizioni di esercizio

Collaudo condotte a gravità

I tubi dovranno essere posati da valle verso monte e con il bicchiere orientato in senso contrario alla direzione del flusso, avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta. Il collaudo dovrà essere eseguito in conformità al progetto di norma ENV 1401-3 per le tubazioni in resine plastiche, alla normativa UNI EN 1610/99 per le tubazioni in calcestruzzo, e alla normativa DIN 4033 per le tubazioni in gres ceramico

POZZETTI D'ISPEZIONE E CADITOIE

Griglie di scarico e caditoie

Griglie di scarico acqua a fessura idonee per il drenaggio delle pavimentazioni esterne di ogni genere costruite in ghisa sferoidale classe C250 a norme UNI EN124, abbinate a pozzetti di raccolta 450 x 450 mm in cls.

La protezione allo scarico fognario dovrà essere garantita dal sifone antiodore.

I bordi dovranno essere riempiti con il profilo composito, rendendo la canalina particolarmente resistente per elevati carichi di portata.

Pozzetti d'ispezione

I pozzetti per lo scarico delle acque saranno costituiti da manufatti prefabbricati in calcestruzzo di cemento di tipo monoblocco. Avranno dimensioni in funzione del diametro delle tubazioni passanti, se non diversamente specificato avranno dimensioni interne di cm 40 x 40 fino a tubazioni DN 200, cm 50 x 50 fino al DN 300 e cm 60 x 60 fino al DN 400; oltre saranno realizzate camerette di ispezione con passo d'uomo di accesso di dimensioni minime 60 x 60 cm.

I pozzetti saranno posti in opera su sottofondo in calcestruzzo; la superficie superiore del sottofondo dovrà essere perfettamente orizzontale e a quota idonea a garantire l'esatto collocamento altimetrico del manufatto rispetto alla pavimentazione stradale. I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Le ispezioni di tubazioni poste a profondità maggiori di 100 cm dalla pavimentazione saranno realizzate con tratti di tubi aventi lo stesso diametro della tubazione da ispezionare, posati in verticale, collegati alla rete mediante una braga e terminanti con un tappo a perfetta tenuta. Il tratto terminale su cui è posto il tappo dovrà essere contenuto in un pozzetto di ispezione del tipo di quelli appena descritti. La distanza minima tra le ispezioni dovrà essere almeno pari a quella riportata negli elaborati grafici di progetto.

Chiusini

I chiusini dei pozzetti d'ispezione saranno realizzati in cls di tipo carrabile di classe minima B anche se saranno posti su superfici solo pedonabili.

Le superfici di appoggio del coperchio con telaio dovranno essere lavorate con utensile in modo che il piano di contatto sia perfetto e non si verifichi alcun traballamento. Il coperchio dovrà essere allo stesso livello del telaio e non sarà ammessa alcuna tolleranza di altezza in meno.

Sifone tipo Firenze

Prima dell'ingresso nella rete collettiva dovrà essere previsto apposito sifone chiuso tipo Firenze in PVC rigido, di diametro pari alla tubazione su cui deve essere installato, con giunzione a bicchiere ed anello di tenuta elastomerico dotato di tappi d'ispezione a vite, predisposto alla ventilazione mediante la presenza di sfiati e con battuta sifonante almeno maggiore di 1/10 rispetto al diametro del sifone stesso.

Per una corretta posa in opera posizionare orizzontalmente il sifone. Una volta effettuati i collegamenti con i tubi in entrata ed in uscita effettuare i rinfianchi in calcestruzzo del pozzetto come da istruzioni in opera del costruttore.

Modalità di esecuzione

I pozzetti d'ispezione, d'incrocio, di salto, di cacciata, di manovra, di sfiato di scarico e simili, saranno eseguiti secondo i disegni di progetto, sia che si tratti di manufatti realizzati in opera che prefabbricati. Nel caso dei manufatti realizzati in opera, i gradini della scaletta dovranno essere ben fissati, posizionati in perfetta verticale, allineati fra loro ed in asse col foro del sovrastante passo d'uomo della copertura. Dovrà essere posta particolare cura per non danneggiare la protezione anticorrosiva dei gradini stessi e delle pareti del pozzetto, eventualmente prescritte. I pozzetti prefabbricati di ispezione o di raccordo componibili, per fognature, in calcestruzzo vibrocompresso, dovranno sopportare le spinte del terreno e del sovraccarico stradale in ogni componente, realizzato con l'impiego di cemento ad alta resistenza ai solfati in cui le giunzioni degli innesti, degli allacciamenti e delle canne di prolunga dovranno essere a tenuta ermetica affidata, se non diversamente prescritto, a guarnizioni di tenuta in gomma sintetica con sezione area non inferiore a 10 cmq, con durezza di $40 \pm 5^\circ$ IHRD conforme alle norme UNI EN 681- 1/97, DIN 4060, ISO 4633, pr EN 681.1, incorporate nel giunto in fase di prefabbricazione. 29 I gradini per scala di accesso saranno prescritti per pozzetti di altezza libera interna > a 1000 mm, saranno posti negli appositi fori ad interasse verticale di 250 mm. I gradini dovranno essere conformi alla norma DIN 19555. Le tolleranze dimensionali, controllate in stabilimento e riferite alla circolarità delle giunzioni, degli innesti e degli allacciamenti, dovranno essere comprese tra l'1 e il 2% delle dimensioni nominali: I pozzetti dovranno essere a perfetta tenuta idraulica e tali da garantire il rispetto delle prescrizioni contenute nell'allegato 4 dei "criteri, metodologie e norme tecniche generali" di cui all'art. 2, lettere B), D), E), della Legge 10-05-1976, n. 319, recante le norme per la tutela delle acque. Le solette di copertura verranno di norma realizzate fuori opera e saranno dimensionate, armate e realizzate in conformità alle prescrizioni progettuali ed ai carichi previsti in funzione della loro ubicazione

Norme di misurazione

Pozzetti, caditoie e griglie si computano per ogni elemento divise per dimensione (sezione netta interna) ed eventuali prolunghe.

I chiusini si computano per materiale (cls, ghisa), dimensioni e per tipologia in funzione della classe di carico.

Requisiti accettazione

I pozzetti e le "camerette" di ispezione e affluenza prefabbricati in calcestruzzo di cemento vibrocompresso o a colata di sezione circolare interna e base di appoggio piana, saranno confezionati

con alti dosaggi di cemento ad alta resistenza ai solfati ed aventi un peso specifico maggiore o uguale a 2,4 Kg/dmc I pozzetti dovranno essere conformi ai requisiti previsti dalle norme UNI EN 1917 : 2004. Gli elementi dovranno essere posti in opera su base di calcestruzzo R_cK=200 (oppure sabbia costipata) ed armato con rete elettrosaldata di acciaio B 450 C) e risultare compatti, levigati, senza fessure e con sezione interna che non presenti apprezzabili deformazioni.

Ciascun elemento dovrà essere composto da due (massimo tre) pezzi per la lunghezza complessiva che risulterà dal profilo del piano di scorrimento all'appoggio del chiusino-passo d'uomo posto a quota del piano stradale, la eventuale differenza di quota sarà compensata tramite anelli di spessore aventi incastro adeguato alla interposizione tra cono e chiusino.

La giunzione degli elementi, base-alzata, sarà realizzata da punta maschio realizzata sull'elemento di base opportunamente sagomata e da incastro femmina sull'elemento di alzata con integrata guarnizione cellulare in elastomero secondo norma UNI EN 681-1 idonea per la perfetta tenuta idraulica sia dall'interno sia dall'esterno, ciò vale anche per gli eventuali elementi aggiuntivi di soprizzo, il lubrificante per effettuare una corretta giunzione, deve essere compatibile con la qualità della gomma, gli elementi di alzata possono essere trattati internamente con resina epossidica data in due mani per lo spessore minimo di 400 micron, l'elemento di fondo , cameretta, deve rispondere a quanto sopra specificato.

. La D.L. potrà fare verificare a laboratorio di propria fiducia la rispondenza dei manufatti, la qualità della gomma degli elastomeri, del rivestimento interno sia per spessore sia per qualità.

Gli elementi dovranno essere datati e marchiati dalla ditta costruttrice ed accompagnati da dichiarazione di conformità rispondenti alle disposizioni contenute nell'appendice ZA delle norme UNI EN 1917:2004, non saranno accettati manufatti che non abbiano almeno 20 giorni di stagionatura.

GP PROJECT SRL

Sede Amministrativa : Via P. Tamburini, 6 – 20123 – MILANO (MI)

Sede Operativa : Centro Direzionale Milanofiori, Strada 6 Pal. N3 – 20089 – ROZZANO (MI)

P.I. 05835490961 - REA n° MI-1852211

Tel: + 39 02 89208164 - www.gpproject.eu - E mail: info@gpproject.eu