

PROVINCIA DI PRATO



Intervento "Finanziato dall'Unione Europea – NextGenerationEU" -PNRR – Missione 4 – Istruzione e ricerca – C1- Investimento 1.3: "Piano per le infrastrutture per lo sport nelle scuole" - Adeguamento sismico della palestra della Scuola Secondaria Superiore Paolo Dagomari di Prato – CUP: I39I22000080006

Intervento di adeguamento sismico
per la palestra della Scuola
secondaria superiore
"Paolo Dagomari" di Prato



Serie: PIM.05	Data Revisione "0": 25/05/2023	Elaborato:
Tavola:	Revisione: 0	
Scala:	Data: 25/05/2023	

**CAPITOLATO
PRESTAZIONALE
IMPIANTI MECCANICI**

Committente:

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI PRATO
AREA TECNICA - Servizio Assetto e gestione del Territorio
Rup: Dott.ssa Rossella Bonciolini

Progettazione Architettonica, Strutturale e Coordinamento Generale:  studio tecnico edilprogetti s.r.l. SOCIETÀ DI INGEGNERIA c.f. c.c.i.a.a. Prato: 03129780486 p.iva: 00289670978 web page: www.edilprogetti.com e-mail: info@edilprogetti.com sede: via Giovanni Bovio, 4 59100 Prato tel. 0574 444 112 fax. 0574 448 481	Progettista: Dott. Ing. Luigi Tomay Collaboratori:
--	---

Revisione	Data	Disegnato	Oggetto della modifica	Approvato

1. OGGETTO DEI LAVORI

Il presente documento costituisce capitolato prestazionale allegato alla documentazione progettuale inerente gli interventi di sostituzione di impianti termici ed idrico sanitari nonché di smontaggio e ripristino di parte degli stessi, ed in particolare:

- lo smontaggio ed il rimontaggio delle apparecchiature presenti nel locale tecnico "centrale termica/sottostazione di distribuzione" costituenti il sistema di generazione dell'acqua calda sanitaria alimentato dalla rete gas metano;
- lo smontaggio ed il rimontaggio delle apparecchiature per il trattamento dell'acqua destinata al preparatore di acqua calda sanitaria;
- lo smontaggio ed il rimontaggio delle apparecchiature presenti nel locale tecnico "centrale termica/sottostazione di distribuzione" costituenti il sistema di distribuzione acqua calda per il riscaldamento dei locali palestra e degli spogliatoi;
- lo smontaggio ed il rimontaggio delle apparecchiature presenti nel locale tecnico "centrale termica/sottostazione di distribuzione" costituenti il sistema di distribuzione acqua calda e fredda ad uso sanitario;
- lo smontaggio ed il rimontaggio dell'unità di trattamento aria sulla copertura del locale spogliatoi, in posizione differente rispetto all'attuale, compreso smontaggio, rimontaggio e adattamento dei sistemi di canali d'aria per l'aspirazione e l'immissione
- lo smontaggio ed il rimontaggio delle griglia di ripresa aria e di presa aria esterna, dei canali di mandata e ripresa aria (compresi interventi per l'adattamento degli stessi alla nuova situazione, con appositi staffaggi certificati antisismici), dei canali diffusori in tessuto presenti nella palestra
- il rifacimento dell'impianto di riscaldamento a radiatori per gli spogliatoi ed i servizi
- il rifacimento dell'impianto di adduzione acqua calda e fredda e degli scarichi per i servizi igienici degli spogliatoi
- le opere accessorie agli interventi di cui sopra che coinvolgano gli impianti

I locali per i quali sono previsti i suddetti interventi sono costituiti dalla palestra e dai servizi annessi presenti presso l'Istituto Dagomari di Prato.

a. INTERPRETAZIONE DEI DISEGNI E DEI CAPITOLATI

In merito all'interpretazione dei disegni e dei capitolati, con particolare riguardo alle sue ricadute contrattuali, resta inteso che essendo l'oggetto dell'appalto la fornitura di impianti e di sistemi di coibentazione completi, efficienti e funzionanti, a fronte di eventuali discordanze tra prescrizioni di Capitolato, computo metrico ed elaborati grafici o eventuali dimenticanze di tipi di materiali o parti di impianto, questi si intendono compresi nell'appalto e sarà sempre considerata valida l'interpretazione più favorevole alla committente e che migliora le caratteristiche dell'impianto.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

2. DESCRIZIONE DEI LAVORI

a. INTERVENTI IMPIANTISTICI

Le opere impiantistiche meccaniche previste nel presente lotto lavori sono:

- Smontaggio e rimontaggio di apparecchi, tubazioni e sistemi all'interno del locale centrale termica
- Rifacimento di impianto termico ed idrico-sanitario per gli spogliatoi ed i servizi

RELAZIONE TECNICA

3. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati nella realizzazione degli interventi previsti debbono essere della migliore qualità, lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio al quale sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali la Committente non intende scendere si indicano negli articoli seguenti loro principali requisiti.

Offerte a maggior pregio, da esporsi in variante, saranno attentamente considerate ed eventualmente accettate purché ne risulti chiaramente la rispondenza agli scopi che la Committente si propone di conseguire.

L'Impresa assuntrice ha l'obbligo di esibire alla D.L., dietro richiesta, le fatture ed i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa a suo insindacabile giudizio li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita, deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI

Nel presente capitolato sono descritte tutte le apparecchiature necessarie al buon funzionamento dell'impianto e le caratteristiche degli isolamenti e degli infissi previsti.

Nel caso vi fossero discordanze tra queste, il computo metrico ed i disegni, la scelta sarà fatta ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori.

Nel caso inoltre non fossero descritte alcune apparecchiature o interventi raffigurate nelle planimetrie allegato, queste dovranno essere della migliore qualità ed installate secondo la migliore e più recente tecnologia.

Le caratteristiche tecniche riportate devono intendersi minime ed irrinunciabili.

Nel caso non compaiano alcuni dati caratteristici sarà cura dell'offerente la loro compilazione.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere di primaria Marca, che dia la massima garanzia di lunga durata e di buon funzionamento e comunque di qualità non inferiore alle marche indicate nell'elenco allegato, potranno essere di produzione nazionale od estera, ma per tutte la Ditta Installatrice dovrà garantire la facile reperibilità sul mercato interno dei pezzi di ricambio e l'esistenza in Italia di un efficiente servizio di assistenza e manutenzione.

5. RADIATORI

I radiatori saranno formati da elementi componibili in tubi a sezione circolare di lamiera di acciaio verniciata a fuoco di colore bianco RAL 1013, idonei per funzionamento con pressione di esercizio fino a 10 bar e temperatura fino a 120°C.

Nel montaggio sulle apposite mensole di sostegno si dovrà mantenere un distacco di 2-3 cm. dalla parete verticale, di 12 cm. dal pavimento e dall'eventuale sovrastante davanzale non meno di 12 cm.

L'allacciamento alla rete di distribuzione deve essere eseguito in modo che sia possibile asportare l'apparecchio riscaldante senza nulla deformare.

I radiatori dovranno essere completi di:

- tappi e riduzioni preverniciati come l'elemento;
- guarnizioni;
- mensole di sostegno;
- valvola di intercettazione con testina termostatica a sensore liquido omologata secondo le norme Europee;
- detentore;
- valvolina di sfogo aria manuale.

Devono intendersi a carico della ditta installatrice gli oneri per l'attacco, il distacco ed il riattacco degli apparecchi, per le verniciature, tinteggiature e pulizie dei locali.

Questi apparecchi devono essere prodotti da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

6. COLLETTORI

a. COLLETTORI LOCALI DI DISTRIBUZIONE

I collettori complanari vengono impiegati per la distribuzione dell'acqua ai singoli corpi scaldanti. Sono composti da due tubazioni principali in ottone (diam. 28 o 35 mm) con attacchi di testa filettati (femmina diam. 3/4" o 1") e con derivazioni laterali realizzate con tubi (diam. 12 o 14 mm generalmente) ed attacchi filettati (maschio diam. 3/8" o 1/2" in genere).

I tubi costituenti le derivazioni laterali sono alternativamente passanti attraverso la tubazione affiancata; in corrispondenza dell'attraversamento la sezione della tubazione principale attraversata viene aumentata.

Le giunzioni sono con brasatura capillare all'argento; la finitura è realizzata con verniciatura epossidica.

Pressione massima d'esercizio 10 bar.

b. CASSETTE D'ISPEZIONE

Le cassette d'ispezione consentono l'alloggiamento di collettori complanari e, in genere, di organi d'intercettazione e regolazione.

Sono realizzate in lamiera zincata, spessore 10/10, e corredate di coperchio con fissaggio a mezzo di viti a brugola. Il coperchio, dotato di dispositivi d'aerazione, e la eventuale parte visibile del telaio sono in acciaio inossidabile 18/8 AISI 304.

7. VALVOLAME

a. GENERALITÀ

Ciascuna apparecchiatura come elettropompa, valvole a tre vie, e rami principali di distribuzione dell'acqua calda dovranno poter essere intercettati. In particolare si prescrive quanto segue:

- gli organi di intercettazione potranno essere sottoposti a prova di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi, per 24 ore, non si dovranno notare perdite;
- tutte le valvole, i rubinetti, ecc., devono essere conformi alle disposizioni ISPEL;
- come valvole di scarico si utilizzeranno valvole a sfera in ottone stampato PN 6 o superiori;
- come valvole di taratura si utilizzeranno valvole di bronzo PN10;
- le valvole di intercettazione, di scarico e di riempimento fino a 4" di diametro, con attacchi filettati o flangiati, saranno in ottone a sfera PN10 o superiore; quelle di ritegno in ottone PN10;
- per l'impianto gas le valvole di intercettazione, con attacchi flangiati o filettati, saranno in ottone a sfera omologati e certificate per gas.

Tutto il valvolame da utilizzare deve essere prodotto da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

b. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE A SFERA

Queste valvole dovranno essere del tipo a sfera in ottone stampato e cromato con attacchi filettati per diametri fino a 2" e flangiati per diametri superiori. La sfera dovrà essere diamantata e cromata, le parti metalliche in movimento corredate di guarnizioni e supporti in teflon. La leva dovrà essere in acciaio e/o alluminio con impugnatura plastificata.

Dovranno essere idonee alle seguenti caratteristiche tecniche:

- Pressione max esercizio BAR 10
- Temperatura max esercizio °C 100

Si intendono sempre complete di controflange a collarino con gradino di tenuta, bulloni e guarnizioni.

Le valvole a sfera di diametro superiore a DN 100 sono del tipo wafer da inserire tra controflange PN 16, corpo in acciaio al carbonio, sfera in acciaio inox, guarnizioni in teflon, leva in acciaio, sempre complete di controflange, guarnizioni e bulloni.

Le valvole da installare sulla rete di adduzione gas dovranno essere conformi alla normativa UNI-CIG, con leva di manovra in colore giallo.

c. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE

Queste valvole dovranno essere in ottone stampato per acqua potabile ad attacchi filettati, corpo e vite in lega anticorrosione, otturatore in EPDM, con temperatura massima d'impiego 90°C o superiore, dotata di volantino di regolazione in materiale plastico, realizzata in osservanza delle norme UNI-EN 1213/2001

Dovranno essere idonee alle seguenti caratteristiche tecniche:

- Pressione max esercizio BAR 10

- Temperatura max esercizio °C 100

Si intendono sempre complete di guarnizioni.

d. VALVOLINA DI SFOGO ARIA MANUALE

Le valvole di sfogo aria manuale vengono impiegate per la disaerazione automatica dei corpi scaldanti. Dovranno essere del tipo per installazione diretta su radiatore, con corpo, coperchio ed otturatore in ottone; molla e sfera di ritegno in acciaio inox, O-ring di tenuta in neoprene, dischetti igroscopici in fibra di cellulosa, volantino di manovra in ABS. L'attacco è filettato (1/8 – 1/4 - 3/8).

e. FILTRI AD "Y"

a) Filtro raccogliitore a "Y" in bronzo (per diametri da DN 15 a DN 50)

Filtro ad "Y" a corpo e coperchio filettati in bronzo con elemento filtrante a cestello in lamierino di acciaio inox AISI 304. PN 16; attacchi con manicotti filettati gas femmina. Montaggio orizzontale o verticale. Completo di giunto a tre pezzi per smontaggio e guarnizioni.

b) Filtro raccogliitore a cestello in ghisa (per diametri DN 65 e oltre)

Corpo e coperchio in ghisa GGG40, con elemento filtrante e cestello in acciaio inox AISI 304. PN 16; montaggio verticale o orizzontale. Completo di controflange a collarino a saldare di testa con guarnizioni e bulloni.

f. VALVOLE DI RITEGNO

- valvole in ottone (per diametri da DN 15 a DN 50)

corpo in bronzo, molla d'acciaio inox, otturatore a disco gommato. Montaggio orizzontale o verticale, attacchi con manicotti filettati gas femmina, temperatura massima 100 °C, PN16. Completa di raccorderia (giunto a tre pezzi per smontaggio) e guarnizioni.

g. RUBINETTO DI SCARICO A MASCHIO

I rubinetti di a maschio a due o tre vie dal diametro 1/2" al diametro 1 1/4" sono del tipo con premistoppa a calotta, attacchi a manicotto PN 16; corpo e maschio in bronzo, dado e premistoppa in ottone, baderna in amianto.

I rubinetti a maschio a due o tre vie dal diametro DN 40 sono del tipo con premistoppa imbullonato, attacchi a flangia PN 16; corpo, premistoppa e maschio in ghisa, vite spingimaschio in acciaio, baderna in amianto.

I rubinetti a maschio con attacchi a flangia sono completi di controflange a collarino PN 16 con gradino di tenuta, bulloni e guarnizioni.

I rubinetti a maschio si intendono sempre corredati di chiave di manovra.

h. GIUNTI ANTIVIBRANTI

I giunti antivibranti per gli impianti termici saranno del tipo a dilatatore, flangiati, con corpo in gomma flessibile capace di muoversi sia longitudinalmente che trasversalmente, minimo PN 10, atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature; le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di -1 °C e un massimo di +110 °C. Saranno completi di controflange di guarnizione di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

I giunti antivibranti per gli impianti idrico-sanitari saranno in gomma armata esternamente con calza in acciaio zincato, PN 16 minimo, atti a smorzare le vibrazioni ed i rumori generati dalle apparecchiature; le temperature ammissibili di funzionamento saranno comprese fra un minimo di 0 °C e un massimo di +90 °C. Saranno completi di controflange filettate zincate, oppure di bocchettone in tre pezzi fino al diametro 2" compreso, sempre zincato. Le controflange saranno complete di giunzioni di tenuta e di bulloni in acciaio inox.

8. TUBAZIONI

La presente specifica tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione dei fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi. L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali. La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove il recipiente dovrà essere installato, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

La progettazione, la costruzione ed il collaudo devono soddisfare, oltre la presente specifica, anche le altre eventuali specifiche, standards, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati Tecnici della Committente.

Delle norme e specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle norme Uni per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

Tutte le tubazioni devono essere fornite e poste in opera complete di ancoraggi, staffaggi, punti fissi, dilatatori, guide di scorrimento e di quegli accessori di completamento necessari per garantire la massima sicurezza funzionale.

a. SIGLE E COLORI TUBAZIONI

Dovranno essere applicati colori distintivi a tutte le tubazioni installate; salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, le colorazioni distintive saranno scelte in accordo allo standard del Committente o, se non indicato, in accordo alla norme UNI 5634P: Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi.

In particolare le tubazioni dei diversi circuiti saranno distinguibili mediante colorazioni differenti in tutti i seguenti casi:

- in vista nel fabbricato;
- nei cunicoli ispezionabili;

- nei controsoffitti se ispezionabili a mezzo dello smontaggio del controsoffitto;
- nei cavedii verticali se ispezionabili ai vari piani.

Inoltre l'identificazione delle tubazioni dovrà essere sicuramente interpretabile a intervalli regolari non superiori a 15 m e comunque in prossimità di valvole, curve, collettori, incroci ed attraversamenti di murature prima e dopo l'attraversamento. Le medesime colorazioni applicate alle tubazioni dovranno essere riportate anche su serbatoi o apparecchiature.

DENOMINAZIONE	SIGLE	COLORE
Acqua potabile	AF	verde con banda azzurra
Acqua calda sanitaria	AC	verde con banda gialla
Acqua antincendio	FP	rosso
Acqua calda riscaldamento	ACT	verde con banda rossa

b. TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni in rame devono essere secondo la norma UNI EN 1057/97, serie pesante, spessore 1 mm fino a diametri esterni di 22 mm e spessore 1,5 mm per diametri fino a 42 mm.

Le tubazioni sono fornite in rame crudo e verghe; possono essere fornite in rame ricotto fino al diametro interno di 16 mm.

Quando sono utilizzate per convogliare acqua calda ad uso riscaldamento o acqua di consumo le tubazioni possono essere del tipo preisolato. In tal caso l'isolamento deve essere in materiale sintetico espanso in tubo flessibile rispondente a quanto prescritto a proposito delle coibentazioni delle tubazioni. Il tubo flessibile deve inoltre essere protetto esternamente con pellicola di alluminio goffrato.

Raccordi e pezzi speciali: la raccorderia ed i pezzi speciali sono in rame, ottenuti da tubi, predisposti per giunzione a brasatura, di tipo prefabbricato. Non sono ammessi pezzi speciali realizzati in sede di montaggio. Deve quindi essere disponibile, nei diametri assoluti e relativi, l'intera gamma di: manicotti semplici e ridotti, curve a 90° e 45°, gomiti, tees, etc.

Qualora le tubazioni in rame abbiano la funzione di distribuire gas combustibili, devono rispondere ai requisiti previsti dalle norme UNI EN 1057/97, UNI 9860 e UNI 7129.

c. TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Le tubazioni in multistrato, per il trasporto dell'acqua potabile all'interno ed all'esterno del fabbricato, devono essere idonee al trasporto dei fluidi alimentari ed acqua potabile secondo le attuali normative ed essere certificate da marchio di qualità I.I.P. (Istituto Italiano dei Plastici).

Queste tubazioni devono essere utilizzate per il convogliamento dell'acqua potabile fredda e calda sottotraccia o nel sottopavimento.

Le caratteristiche di tali tubazioni saranno:

- tubo multistrato composto da tubo interno in polietilene reticolato, strato legante strato intermedio in alluminio, strato legante ed all'esterno strato in polietilene ad alta densità
- conduttività termica W/m²K 0,43
- coefficiente di dilatazione termica in mm/m °K 0,026
- temperatura d'esercizio in °C 0 - 70
- temperatura di punta di breve durata (secondo DIN 1988) 95°C
- pressione d'esercizio consentita 10 bar

La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature per i raccordi a giunzione da pressare.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.

d. TUBAZIONI IN POLIETILENE RIGIDO PER SCARICHI

Tutti gli apparecchi sanitari dovranno essere collegati alla rete di scarico costituita da due tubazioni separate per le acque chiare e scure e realizzate in polietilene rigido ad alta densità.

Il sistema di smaltimento sarà completo di una rete di ventilazione primaria realizzata anch'essa in polietilene rigido.

Le tubazioni di ventilazione sfocianti sulla copertura dell'edificio dovranno essere provviste di apposito terminale di esalazione e di lastra di piombo o rame in funzione di conversa antinfiltrazione.

Tutte le tubazioni per lo scarico delle acque nere, chiare e meteoriche dovranno essere complete di punti fissi, raccordi, pezzi speciali, braccialetti scorrevoli ecc..

Tutte le tubazioni devono essere prodotte da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

Le tubazioni in polietilene rigido, da utilizzare per gli impianti di scarico delle acque chiare e nere e della ventilazione ad alta densità, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- densità: 0,955 g/cm³;
- resistenza agli urti ed elevata elasticità;
- resistenti agli agenti chimici;
- minima temperatura di funzionamento: - 40 C;
- massima temperatura di funzionamento: + 100 C;

e. POSA DELLE TUBAZIONI

Prima di essere posati in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre, in fase di montaggio, le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni terminanti a bocca libera e non percorse con continuità dall'acqua, come ad esempio gli scarichi degli sfiati d'aria e quelli dai punti bassi dovranno essere protetti da rete antitopo di maglia 3x3 mm in acciaio zincato. Le tubazioni saranno posate prevalentemente secondo il percorso indicato nel progetto e comunque:

- fuori da passaggi dell'aria di ventilazione;
- in uno spazio che permetta il loro montaggio e la posa dell'isolamento termico;
- le tubazioni orizzontali avranno una opportuna pendenza minima nel senso del moto, comunque mai inferiore allo 0,2%, che permetterà lo sfogo aria e lo scarico dell'acqua per vuotare il circuito;
- le frecce e le contropendenze non sono ammesse;
- le tubazioni verticali devono essere montate in modo che l'asse tra i due punti fissi sia perfettamente verticale.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permetterne la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo nel caso l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

La classe di pressione minima secondo la quale tutti i collegamenti, flangiati o filettati dovranno essere previsti sarà il PN10 tranne che per l'impianto antincendio e per l'impianto di adduzione gas per i quali la pressione minima secondo la quale tutti i collegamenti, flangiati o filettati dovranno essere previsti sarà il PN16

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista salvo che, per ragioni di ordine estetico, non sia richiesta la loro installazione sotto traccia. Le tubazioni devono comunque essere installate in modo da adattarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature e le eventuali tubazioni installate per altri impianti.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo dell'aria intercettabile mediante valvola a sfera.

Tutte le apparecchiature ed i macchinari (batterie di scambio, scambiatori di calore, serbatoi in genere, collettori etc.), nonché i punti bassi dei circuiti devono essere collegati alla rete di scarico con tubazioni sifonate singolarmente ed intercettate con rubinetto a maschio od a sfera. Lo scarico deve essere visibile, realizzato attraverso imbuto e comodamente accessibile.

Una particolare attenzione inoltre dovrà essere posta per proteggere le apparecchiature da sollecitazioni trasmesse dalle tubazioni di allacciamento per le dilatazioni termiche, le vibrazioni delle macchine ed i colpi d'ariete; le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impiego muniti di attacchi a flangia.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Tutte le tubazioni che faranno capo ai collettori principali, le colonne montanti ed i distributori orizzontali principali dovranno essere munite di targhette indicatrici il circuito al quale appartengono.

Le tubazioni interrate all'esterno del fabbricato saranno poste (dove la struttura lo consenta) alla profondità di 0,8 metri minimo dal piano di calpestio, appoggeranno su un soffondo in ghiaia rotonda ricoperto da un letto di sabbia dello spessore di almeno 0,1 metri, e saranno protette su tutti i lati da uno strato di sabbia dello spessore minimo di 0,1 metri.

ATTRAVERSAMENTI:

Nell'attraversamento dei pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, saranno forniti ed installati spezzoni di tubo in P.V.C. pesante aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

L'attraversamento di tavolati e murature in mattoni, così come quello delle strutture in cemento armato, dovrà essere realizzato mediante interposizione di appositi spezzoni in tubo in acciaio zincato, aventi diametro interno superiore di almeno 50 mm rispetto al diametro del tubo passante, comprensivo del relativo isolamento.

Collari protettivi in lamiera zincata, o materiale plastico, dovranno essere installati sul tubo per rifinire l'attraversamento di tavolati e murature di entrambe le facce.

Analogamente all'attraversamento delle solette saranno installati spezzoni di tubo in acciaio zincato aventi un diametro interno superiore di almeno 50 mm rispetto al diametro del tubo passante comprensivo del relativo isolamento e aventi una lunghezza tale da garantire che la parte superiore dello spezzone sporga di almeno 50 mm sopra la quota del pavimento finito.

Nell'attraversamento di strutture orizzontali, verticali o comunque disposte per le quali è richiesta una particolare resistenza al fuoco (es. murature della centrale termica) lo spazio che si venisse a creare fra la tubazione e la struttura dovrà essere sigillato con opportuno sigillante con caratteristiche di resistenza al fuoco, certificate da Istituto legalmente riconosciuto, uguali o superiori a quelle della struttura.

MESSA A TERRA E CORRENTI VAGANTI:

In zone in cui sia presumibile la presenza di correnti vaganti, le reti di tubazioni andranno adeguatamente protette e dovrà essere prevista la predisposizione per un sistema di protezione catodica.

Tutte le masse metalliche costituenti gli impianti dovranno essere collegate alla rete di terra secondaria fornita da altri. In particolare l'Appaltatore dovrà aver cura di:

- rendere equipotenziali tutte le masse metalliche costituenti gli impianti, collegando tutti i punti di discontinuità elettrica tramite cavallotti realizzati in cavo di rame di sezione non inferiore a 16 mm² (ad esempio giunti antivibranti in gomma, ecc.);
- predisporre per ogni apparecchiatura, se non previsti dal Costruttore, i punti di collegamento con la rete di terra; concordare con la Direzione Lavori il numero e la posizione dei punti di connessione.

f. SOSTEGNI E STAFFAGGI

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi, costituiti da staffe continue per fasci tubieri oppure mediante collari e pendini per le tubazioni singole. Le staffe o i pendini dovranno essere installate in modo tale da sostenere le tubazioni in maniera da non gravare sulle apparecchiature (pompe, scambiatori, etc.). Sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, di tipo adatto per lo specifico tipo di tubazione, per sistemazione verticale ed orizzontale fissati alle staffe ed ai pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante.

Tutti i punti di sostegno e gli staffaggi saranno dotati di adeguate guarnizioni in gomma o altro materiale idoneo alla temperatura del fluido contenuto, al fine di evitare il contatto diretto con la tubazione ove questa non fosse isolata, e di prevenire la formazione di condensa o la trasmissione di calore e vibrazioni.

Oltre alla normale supportazione delle tubazioni saranno a carico dell'Appaltatore sia la progettazione che la realizzazione di eventuali strutture ausiliarie di sostegno ai fasci tubieri di competenza, anche ovunque la concentrazione dei pesi e le problematiche connesse alle linee condotte richiedano particolari strutture di sostegno.

Ovunque la differenza di temperatura fra ambiente e fluido condotto sia tale da generare dilatazioni sulle tubazioni, saranno previsti opportuni supporti costituenti *guide e punti fissi*, in modo da condurre le dilatazioni delle tubazioni verso compensatori assiali che ne consentano il totale assorbimento geometrico. I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo, e nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi.

I supporti saranno in numero sufficiente e conformi alle norme. Per poterli facilmente montare saranno in due parti. Saranno disposti in modo da permettere la libera dilatazione senza affaticamento dei giunti e raccordi, senza deformazioni anormali e senza rumori.

g. RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI

Prima del riempimento con acqua, le tubazioni saranno soffiate con aria compressa e sottoposte ad un primo lavaggio con acqua prelevata dalla rete idrica di alimentazione degli impianti per un periodo di dieci minuti. Successivamente dovrà essere effettuato un lavaggio finale con soluzione di acqua e fosfato trisodico nella misura di 30 Kg per ogni m³ d'acqua contenuta nell'impianto, avendo cura di verificare che detta soluzione sia compatibile con guarnizioni od altri elementi dell'impianto.

Questa soluzione deve circolare nell'impianto per un periodo di 6 ore alla normale temperatura di esercizio ed infine drenata.

Prima del riempimento definitivo dell'impianto con l'acqua trattata è necessario eseguire un lavaggio finale per eliminare ogni residuo del lavaggio con la soluzione di cui sopra.

9. RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI

Le coibentazioni devono essere prodotte da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

Le coibentazioni sono di regola destinate a ridurre le perdite di calore del fluido contenuto nelle tubazioni ed apparecchiature in modo da:

- ridurre al minimo le perdite passive di calore;
- evitare eccessivi riscaldamenti (o raffreddamenti) degli ambienti che contengono le tubazioni e le apparecchiature;
- evitare condensazioni, brine, e stillicidi conseguenti.

Quando nei grafici si precisa lo spessore del coibente si deve intendere lo spessore del materiale specificatamente coibentato misurato in opera con l'esclusione degli spessori di ogni altro rivestimento accessorio di finitura anche se quest'ultimo per sua natura o modalità di applicazione può in qualche modo contribuire ad aumentare la coibenza.

Lo spessore minimo comunque dovrà essere superiore o uguale a quanto indicato nel D.P.R. 412/93.

Non devono pertanto intendersi compresi nello spessore della coibentazione carte o cartoni (cannellati o meno) di ogni tipo, gli intonaci od i materiali di protezione e finitura esterna.

La finitura esterna deve inoltre adeguatamente proteggere il coibente da infiltrazioni di vapore acqueo o di acqua al fine di evitare il danneggiamento del coibente stesso o dei sottostanti materiali ad opera delle suddette infiltrazioni.

Si intendono sempre a carico della ditta installatrice gli oneri per i ponteggi ed in particolare anche per la pulizia del cantiere per l'asportazione dei materiali di risulta e per l'asportazione degli imbrattamenti di vernici, mastici ed intonaci conseguenti alla realizzazione della coibentazione.

Il prodotto isolante flessibile estruso sarà del tipo a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura minima d'impiego - 10°C
- temperatura massima d'impiego +105°C
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore rif. DIN μ = 2500, UNI 52615 ed UNI 9233;
- coefficiente di diffusione al vapore acqueo μ controllato;
- reazione al fuoco: Classe 1 (ove non richiesto diversamente) con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori;
- dichiarazione di conformità: art. 2 comma 2.7 ed art. 8 comma 8.4 del D.M. 26.06.1984;

- assorbimento acustico (DIN 4109): riduzione dei rumori fino a 30 dB(A).
- conducibilità termica certificata (L.10/91 DM 412/93- UNI 10376) minore o uguale a 0.036 W/(m K) con temperatura di 40 °C

Le tubazioni percorse da acqua calda sanitaria dovranno essere provviste di rivestimento coibente, negli spessori previsti dalla L.10/91 e successivi decreti attuativi.

1) Il prodotto isolante flessibile estruso sarà del tipo a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa con le seguenti caratteristiche tecniche:

- a) Temperatura minima d'impiego + 8°C
 Temperatura massima d'impiego + 105°C

b) Conducibilità termica:

Rif. UNI CTI 7891 * (controllata) a t m 50°C 0,036 W/(m K)

c) Reazione al fuoco:(controllata) Classe 1 con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori.

d) Dichiarazione di conformità: Art. 2 comma 2.7 ed Art. 8 comma 8.4 del DM 26.6.84.

e) Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB (A).

f) Posa in opera: con l'idoneo adesivo e detergente prescritto dal produttore.

g) conducibilità termica certificata(l.10 DM 412- UNI 10376) minore o uguale a 0.040 W/(m K) con temperatura di 40 °C

Il rivestimento coibente delle tubazioni percorse da acqua calda corrente in vista all'interno o all'esterno del fabbricato dovrà essere rifinito esternamente mediante guscio in PVC

Le coibentazioni devono essere prodotte da aziende con controllo di qualità certificato ISO 9002 UNI EN 29002.

10. CANALIZZAZIONI DELL'ARIA

a. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA

Le canalizzazioni atte al convogliamento dell'aria in mandata o in aspirazione dovranno essere a sezione quadrangolare o circolare, secondo quanto indicato nei grafici progettuali, costruite in lamiera zincata "sendzimir" con stellatura normale (N).

Tutte le canalizzazioni dovranno essere complete di pezzi speciali, staffaggi, elementi terminali quali bocchette, diffusori, ecc., elementi di regolazione quali serrande, giunti antivibranti di raccordo, e quant'altro non espressamente descritto ma confacente alle regole di buona installazione.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi. I sostegni dei canali vengono realizzati con piatto in acciaio zincato o con tondino filettato in acciaio zincato, accoppiati con angolare anch'esso in acciaio zincato. Tutti i supporti dei canali saranno identificabili tramite un numero progressivo e una sigla. In ogni caso è vietato realizzare staffaggi che implicherebbero la foratura dei canali.

Tutti i punti di sostegno e gli staffaggi saranno dotati di adeguate guarnizioni in gomma o altro materiale idoneo alla temperatura del fluido contenuto, al fine di evitare il contatto diretto con la tubazione ove questa non fosse isolata, e di prevenire la formazione di condensa o la trasmissione di calore e vibrazioni

Gli spessori della lamiera e il dimensionamento dei canali dovrà essere effettuato in accordo alle norme UNI 10381-1 e 10381-2, entrambe del maggio 1996, per classi di bassa velocità (<10 m/s), per classe di pressione I (inferiori a 900 Pa), per classe di tenuta A, quindi in funzione del lato maggiore e della spaziatura dei rinforzi trasversali. La spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte in accordo con i valori riportati nel prospetto 5 della norma UNI 10381-1/1996:

Tutte le parti metalliche non zincate quali staffe, flange, tiranti etc. dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore, da applicare dopo la costruzione e prima della messa in opera.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi..

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso..

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso e spugnoso.

Nell'attraversamento di strutture orizzontali, verticali o comunque disposte per le quali è richiesta una particolare resistenza al fuoco lo spazio che si venisse a creare fra la canalizzazione e la struttura dovrà essere sigillato con opportuno sigillante con caratteristiche di resistenza al fuoco, certificate da Istituto legalmente riconosciuto, uguali o superiori a quelle della struttura attraversata.

Le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

Qualora in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazione, i condotti di differenti caratteristiche dovranno essere collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione in mandata i canali dovranno essere collegati con la interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile. Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininflammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

CANALIZZAZIONI A SEZIONE QUADRANGOLARE

Gli spessori delle lamiere zincate da impiegare nella costruzione dei canali saranno i seguenti per i canali a sezione parallelepipedica:

Dim. del lato maggiore mm	* mm	Spess. lamiera mm	Tipo di giunzione trasversale e distanza massima
fino a 300	*	6/10	Baionette o flange distanti max 2.000 mm
oltre 300 e fino a 700	*	8/10	Baionette o flange distanti 1.500 mm con nervature di rinforzo
oltre 700 e fino a 1200	*	10/10	Flange in profilato distanti 1.500 mm con nervature di rinforzo
oltre 1200 e fino a 1500	*	12/10	Flange in profilato distanti 1.500 mm con rinforzo a metà.
oltre 1500	*	15/10	Flange in profilato distanti 1.000 mm con rinforzo a metà.

Per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150/100 mm.

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi, eseguita a macchina (tipo PITTSBURG), non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea. Le sagomature a rilievo lamiera (a croce o trasversali) non sono considerate rinforzi e quindi non li sostituiscono: il loro impiego è esclusivamente finalizzato alla riduzione di rumori e vibrazioni.

I cambiamenti di direzione verranno 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 fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza. I deflettori possono essere con raggio di curvatura ridotto (fino a 5 mm) o grande (fino a 10 cm); il passo deve essere pari a 4/5 del raggio di curvatura. Lo spessore minimo della lamiera impiegata per realizzare i deflettori è 0,8 mm.

Le curve a 90 gradi saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45 gradi saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia per le canalizzazioni di tipo rettangolare; il risvolto del canale deve essere di almeno 1 cm di altezza. I bulloni, M6 in acciaio cadmiato, sono posti ad intervalli di circa 20 cm cominciando e terminando negli angoli. Gli angolari costituenti la flangia sono fissati al canale con punti di saldatura o rivetti posti ad intervalli di circa 20 cm, cominciando e terminando negli angoli.

La tenuta all'aria tra due flangie adiacenti sarà assicurata da guarnizioni in teflon o neoprene a sezione circolare di diametro non inferiore a 8 mm. Le estremità della guarnizione dovranno sovrapporsi per una lunghezza pari a 20 volte il diametro della propria sezione.

Per il posizionamento a soffitto delle condotte a sezione rettangolare di piccole dimensioni e massa si impiegano normalmente profili stampati (squadrette) di lamiera zincata fissate alla condotta mediante viti autofilettanti oppure rivetti.

Qualora le condotte non siano installate in aderenza al soffitto, ma ad esse sospese, si ricorre all'impiego di tiranti di sostegno normalmente in barra zincata filettata per assicurare il collegamento fra soffitto e squadretta. Possono essere utilizzati anche altri materiali, come per esempio le corde d'acciaio. In ogni caso questi tipi di sostegni devono essere applicati in coppia ai lati della condotta: l'applicazione delle squadrette su un solo lato non è corretta.

Se le dimensioni delle condotte e la loro massa sono rilevanti ai fini dello staffaggio, si ricorre all'impiego di una barra di sostegno trasversale (normalmente in profilato zincato preforato). Il dimensionamento di tale supporto è funzione della massa e delle dimensioni della condotta; in ogni caso non è accettabile la flessione del supporto.

CANALIZZAZIONI A SEZIONE CIRCOLARE

I canali circolari in lamiera zincata per aria a bassa pressione possono essere costruiti con giunzione longitudinale dei tipi a spirale, con saldatura di testa parallela all'asse e con ripiegatura ad incastro (grooved seam) parallela all'asse.

Nella costruzione dei canali circolari la zincatura eventualmente bruciata dovrà essere ripristinata con vernice "zinc-coat".

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti ove possibile con curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale; le curve ed i gomiti a più pieghe devono essere invece realizzate con 2 settori per angoli fino a 35°, a tre settori per angoli fino a 70° ed a 5 settori per angoli fino a 90°.

Le riduzioni devono avere angolo di riduzione massimo di 11°; le tee vengono realizzate con presa di tipo statico.

I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata, avvitati sui canali stessi fino al diametro di 800 mm. In tal caso devono essere impiegate almeno 3 viti di fissaggio ad intervalli costanti lungo la circonferenza; la lunghezza minima del manicotto deve essere di 10 cm e il suo spessore di almeno 0,2 mm superiore a quello del canale.

Per diametri superiori agli 800 mm le giunzioni saranno effettuate mediante flange: il risvolto del canale deve essere di almeno 1 cm di altezza. I bulloni, M6 in acciaio cadmiato, sono posti ad intervalli di circa 20 cm cominciando e terminando negli angoli. Gli angolari costituenti la flangia sono fissati al canale con punti di saldatura o rivetti posti ad intervalli di circa 20 cm, cominciando e terminando negli angoli.

Per il posizionamento a soffitto delle condotte circolari, l'esecuzione può essere fatta in due modi a seconda della massa delle stesse. Per masse ridotte, le condotte vengono normalmente sostenute per mezzo di una sottile lamiera zincata flessibile (reggetta metallica) della larghezza di circa 30 mm, solitamente preforata per consentire l'introduzione dei bulloni di fissaggio e di regolazione della quota di posa delle condotte. Tale reggetta metallica può

quindi essere fissata al soffitto a mezzo di tasselli ad espansione o con altro sistema di fissaggio. Per condotte di massa più consistente, viene di solito utilizzato un supporto piatto con due fori laterali per l'aggancio delle sospensioni.

b. COIBENTAZIONE DEI CANALI D'ARIA

Il materiale necessario alla coibentazione dei canali d'aria percorsi da aria riscaldata o refrigerata sarà quello già descritto a proposito della coibentazione delle tubazioni percorse da fluidi termovettori.

Particolare attenzione sarà posta al fine di evitare la formazione di condense nei canali destinati a condurre aria a temperatura inferiore di quella dell'ambiente da essi attraversati, sia essa aria refrigerata o aria esterna etc.

L'isolamento termico non dovrà costituire ostacolo al montaggio e al regolare funzionamento dei servomotori o degli organi di comando delle serrande, né alla lettura degli strumenti installati a canale.

L'isolamento termico dei canali posti esternamente all'edificio sarà realizzato con il metodo di cui, ma con finitura esterna in lamiera d'alluminio con spessore minimo di 8/10 di mm e giunzioni sigillate a tenuta d'acqua con paste siliciche. Anche in questo caso, l'isolamento non dovrà costituire ostacolo al montaggio e al regolare funzionamento dei servomotori o degli organi di comando delle serrande, né alla lettura degli strumenti installati a canale.

Al fine di realizzare, ove necessario, la coibentazione acustica dei canali, il materiale fonoassorbente utilizzato sarà costituito da pannelli in poliuretano espanso flessibile a celle aperte, autoestingente (ove non sia richiesta addirittura la classe 0 di reazione al fuoco), specificatamente realizzato per impieghi nel campo acustico. Il materiale dovrà presentare un lato (quello esposto all'esterno) completamente impermeabilizzato con film in poliestere di notevole resistenza meccanica. Variazioni cicliche di umidità e temperatura non dovranno causare incrinature o sbriciolamento del film protettivo. I dati tecnici del materiale in questione sono i seguenti:

a)	densità minima	30 Kg/m ³
b)	spessori nominali	6,13 e 25 mm
c)	spessore film in poliestere	30/1000 mm
d)	erosione	nulla
e)	assorbimento umidità	0,2% in vol. con aria ad U.R. = 95%
f)	assorbimento e/o formazione di spore batteriche	nullo
g)	comportamento alla fiamma	classe 1 (ove richiesto, classe 0)
h)	intervallo utile di temperatura	0÷100 °C

11. SISTEMI DI ESTRAZIONE DELL'ARIA

a. ASPIRATORE CENTRIFUGO PER ESPULSIONE IN CONDOTTO DI VENTILAZIONE

Tali apparecchi, da installare in posizione orizzontale o verticale a scelta insindacabile della Direzione dei Lavori, dovranno essere costituiti da ventilatore centrifugo per scarico in canna di esalazione, chiusura automatica a farfalla, filtro e timer incorporato programmabile.

Dovranno garantire una portata minima non inferiore a quella indicata nei grafici progettuali con una prevalenza utile di 150 Pa.

b. ESTRATTORE ARIA A PARETE

Gli estrattori a parete sono del tipo da incasso, con ventola elicoidale, costruiti completamente in materiale plastico, sempre completi di serranda antiricircolo a comando elettrico, griglie ambiente ed esterna, morsetteria, viti e tasselli di fissaggio. A corredo è sempre fornito il pannello a comando a distanza (marcia/arresto, estrazione/immissione, portata max/portata min) con luce spia.

12. TARGHETTE INDICATRICI

Tutte le apparecchiature principali come unità di trattamento aria, estrattori, ventilatori elettropompe, componenti del sistema di regolazione, valvole ecc., dovranno essere identificati con opportune targhette.

Su tutte le tubazioni facenti capo ai collettori saranno previste targhette, fissate su piastrine metalliche mediante fascette in materiale inossidabile, indicanti il fluido condotto, la destinazione o la provenienza.

Le targhette, poste in posizione visibile, con altezza del carattere non inferiore a 8 mm, saranno in alluminio con indicazioni incise da definire con la Direzione Lavori.

13. CARPENTERIE

I sostegni vari delle apparecchiature quali serbatoi, tubazioni, collettori, valvolame, ecc., sono tutti compresi fra gli oneri della Ditta Installatrice.

Lo spessore di tali lamiere deve essere adeguato al peso delle macchine che vi possono sempre transitare in fase di montaggio o di operazioni di manutenzione straordinarie.

Occorre pertanto che eventuali appoggi sottostanti a tali lamiere cooperino alla resistenza delle lamiere stesse di copertura, le quali devono essere suddivise in settori di peso unitario non superiore ai 50 kg., munite di fori per l'introduzione di appositi attrezzi per il sollevamento delle lamiere stesse.

In conclusione tutta la carpenteria deve essere intesa a carico della Ditta Installatrice e deve essere dimensionata, costruita e posta in opera con elevato coefficiente di sicurezza e di rigidità per sopportare non solo il peso delle apparecchiature stesse, sempre considerate totalmente riempite d'acqua, ma anche gli eccezionali carichi dinamici.

14. NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE

Trattandosi di un lavoro a corpo e non a misura, tutte le norme per la valutazione a misura delle opere indicate negli articoli seguenti saranno utilizzate per la variazione in più o in meno rispetto all'importo contrattuale esclusivamente nel caso in cui siano state ordinate per iscritto da parte del Direttore dei Lavori varianti sostanziali rispetto al progetto appaltato.

Tutte le quantità saranno determinate con metodi geometrici, o a numero, od a peso a seconda dei casi, ed in conformità delle disposizioni contenute negli articoli seguenti.

I prezzi unitari si intendono sempre comprensivi di fornitura dei materiali e posa in opera a perfetta regola d'arte e di quanto prescritto nel capitolo relativo agli "obblighi ed oneri generali e speciali a carico dell'Impresa".

a. TUBAZIONI

Le tubazioni, di qualsiasi genere (acciaio, rame, polietilene, multistrato, PVC, metalliche preisolate) saranno contabilizzate in base alla lunghezza in asse delle stesse in orizzontale, in verticale o in qualsiasi direzione si sviluppino oppure in base al peso, secondo quanto indicato nell'elenco prezzi.

La lunghezza o il peso delle tubazioni si intendono quelli effettivamente posti in opera, indipendentemente dal percorso delle stesse e dalla quantità di sfridi necessari per la loro realizzazione; pertanto il costo degli sfridi stessi è compreso nel prezzo indicato per la tubazione.

Analogamente il costo della fornitura e della posa in opera dei pezzi speciali, dei materiali di giunzione (siano esse saldature o pezzi speciali di giunzione), del materiale di consumo delle saldature, dell'eventuale noleggio delle apparecchiature per la saldatura, delle flange e delle controflange, dei manicotti, delle staffe, dei sistemi di fissaggio, delle guarnizioni, dei materiali di tenuta, dei bulloni e dadi, dei raccordi, delle curve, etc. sono compresi nel prezzo della tubazione per la quale sono necessari indipendentemente dalla quantità degli stessi.

Nel prezzo unitario delle tubazioni preisolate si deve intendere compreso l'onere della fornitura e posa in opera della tubazione e della relativa coibentazione, comprensiva della protezione per l'eventuale interrimento, della realizzazione con elementi prefabbricati e/o in opera di pezzi speciali di giunzione, derivazione e raccordo.

Nel prezzo unitario delle tubazioni in acciaio si intende inoltre compreso l'onere per la verniciatura secondo quanto indicato nei documenti progettuali e/o contrattuali.

b. VALVOLAME

Il prezzo unitario del valvolame, dei giunti etc. è sempre comprensivo delle guarnizioni, dei materiali di tenuta, di eventuali flange e controflange e relativi bulloni e dadi, dei raccordi alle tubazioni e di tutte le opere di fissaggio e staffaggio e quant'altro necessario per ultimare il lavoro a perfetta regola d'arte.

Inoltre per alcune valvole, indicate nei documenti progettuali, è compreso nel prezzo anche la provvista e posa della cassetta di contenimento per l'alloggiamento delle valvole stesse (intercettazione generale del gas metano e dell'acqua potabile), corredate di sportello apribile dotato di dispositivi d'aerazione.

Si indicano di seguito ulteriori elementi da considerarsi compresi nel prezzo, per particolari tipi di valvolame.

Il prezzo unitario delle **valvole di sicurezza** comprende anche il collegamento tramite tubazione al sistema di scarico, ivi compreso il raccoglitore ad imbuto.

Per le **valvole di sfogo aria** in ottone il prezzo comprende anche il galleggiante in propilene, le guarnizione di tenuta in gomma al silicone ed il rubinetto a maschio di esclusione. Per quelle in ghisa invece è comprensivo di galleggiante in acciaio inox, filtro sul condotto di sfogo aria in acciaio inox, otturatore gommato ed un attacco superiore filettato con collegata la tubazione per il convogliamento dell'aria e dell'acqua al sistema di scarico. Analogamente il prezzo dei barilotti di sfogo aria dovrà intendersi comprensivo di tubazione per il convogliamento dello scarico, con imbuto e rubinetto a sfera d'intercettazione.

Il prezzo dei **filtri** comprende anche l'elemento filtrante e cestello in acciaio inox, le eventuali controflange a collarino a saldare di testa con guarnizioni e bulloni.

Nel prezzo delle **valvole di taratura** si intende compreso anche il dispositivo di taratura completo di indicatore micrometrico e memorizzatore della pre-regolazione, la manopola ed il diagramma pressione differenziale/portata in modo da consentire la rapida lettura della portata all'atto della misura del differenziale di pressione.

Per le **valvole a globo motorizzate**, il prezzo del corpo valvola si intende completo di servocomando a regolazione proporzionale potenziometrica, di accessori per il collegamento del servomotore alla valvola e di fine corsa.

Per le **valvole di ritegno** il prezzo comprende anche le molle di contrasto in acciaio inox e l'otturatore a profilo idrodinamico con guarnizione di tenuta in materiale sintetico (o otturatore a disco gommato per diametri inferiori a DN65).

Per la **valvola di riempimento automatico** il prezzo è comprensivo di valvola di ritegno incorporata, filtro a rete in acciaio inox, rubinetti di intercettazione, attacco filettato per installazione manometro e manometro.

Il prezzo delle **valvole di fondo** è comprensivo di succhieruola in lamiera forata in acciaio e di sedi di tenuta con anello in bronzo.

Nel prezzo degli **ammortizzatori per colpo d'ariete** sono compresi gli anelli di tenuta in neoprene, la valvolina di ritegno a molla per il carico e lo scarico del cuscino d'aria e la cassetta ispezionabile per il loro contenimento.

Il prezzo del disconnettore idraulico comprende l'imbuto di raccolta ed il collegamento con la rete di scarico.

Circa il **valvolame per le acque nere**, si intendono inoltre compresi nel prezzo delle saracinesche il corpo e coperchio in ghisa, la sede di tenuta ed asta in acciaio inox, il cuneo flessibile in ghisa, la tenuta dell'asta con guarnizione di gomma EPDM e gli anelli di fissaggio in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro, mentre in quello delle valvole di ritegno sono comprese il corpo e coperchio in ghisa, il battente (clapet) in ghisa rivestito in gomma e il tappo di svuotamento.

15. STANDARD DI QUALITA' RICHIESTI DALLA STAZIONE APPALTANTE

Per ciascuna tipologia delle apparecchiature previste viene riportata una lista della Case costruttrici primarie, al fine di garantire il livello qualitativo dei materiali e dei componenti richiesti dal progetto.

Tale lista non è quindi da intendersi preclusiva delle Case costruttrici non indicate, né intesa a favorire la scelta di alcuni Costruttori anziché altri, ai sensi dell'Art. 16, comma 3 del DPR 554/99.

I materiali e le apparecchiature effettivamente utilizzati dalla Ditta appaltatrice dovranno comunque garantire uno standard qualitativo non inferiore a quello preso a riferimento e saranno sottoposti per approvazione, previa adeguata documentazione tecnica e/o campionatura, alla Committenza ed alla Direzione dei lavori.

• Estrattori aria per servizi:	OERRE, VORTICE
• Isolamenti:	ARMSTRONG, KFLEX
• Radiatori:	FARAL, GLOBAL, FONDITAL
• Sistemi di fissaggio:	GROHE, GEBERIT, FISCHER, HILTI
• Tubazioni multistrato per acqua potabile:	GEBERIT MEPLA, TECE ITALIA
• Tubazioni scarico:	GEBERIT, BAMPI
• Tubazioni preisolate:	SOCOLOGSTOR, UPONOR, ECOFLEX
• Valvolame in bronzo e ottone:	CALEFFI, CAZZANIGA, CIMBERIO, GIACOMINI, RBM
• Valvole termostatiche:	CALEFFI, CAZZANIGA, GIACOMINI, RBM

Nota: le marche delle apparecchiature sopra indicate non sono vincolanti se non per lo standard di qualità

16. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA

Verrà redatto apposito Piano di Sicurezza e Coordinamento al quale dovrà essere fatto riferimento per qualsiasi aspetto riguardante la sicurezza nell'esecuzione delle opere.

INDICE

1. OGGETTO DEI LAVORI	1
a. INTERPRETAZIONE DEI DISEGNI E DEI CAPITOLATI	1
RELAZIONE ILLUSTRATIVA	2
2. DESCRIZIONE DEI LAVORI	2
a. INTERVENTI IMPIANTISTICI	2
RELAZIONE TECNICA	2
3. QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI	2
4. SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI	2
5. RADIATORI	2
6. COLLETTORI	3
a. COLLETTORI LOCALI DI DISTRIBUZIONE.....	3
b. CASSETTE D'ISPEZIONE.....	3
7. VALVOLAME	3
a. GENERALITÀ.....	3
b. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE A SFERA	3
c. VALVOLE DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE.....	3
d. VALVOLINA DI SFOGO ARIA MANUALE	4
e. FILTRI AD "Y".....	4
f. VALVOLE DI RITEGNO	4
g. RUBINETTO DI SCARICO A MASCHIO	4
h. GIUNTI ANTIVIBRANTI	4
8. TUBAZIONI	4
a. SIGLE E COLORI TUBAZIONI	4
b. TUBAZIONI IN RAME	5
c. TUBAZIONI IN MULTISTRATO	5
d. TUBAZIONI IN POLIETILENE RIGIDO PER SCARICHI	5
e. POSA DELLE TUBAZIONI.....	6
f. SOSTEGNI E STAFFAGGI	7
g. RIEMPIMENTO DELLE TUBAZIONI	7
9. RIVESTIMENTO DELLE TUBAZIONI	7
10. CANALIZZAZIONI DELL'ARIA	8
a. CANALIZZAZIONI IN LAMIERA ZINCATA	8
b. COIBENTAZIONE DEI CANALI D'ARIA	10
11. SISTEMI DI ESTRAZIONE DELL'ARIA	10
a. ASPIRATORE CENTRIFUGO PER ESPULSIONE IN CONDOTTO DI VENTILAZIONE	10
b. ESTRATTORE ARIA A PARETE.....	10
12. TARGHETTE INDICATRICI	10
13. CARPENTERIE	10
14. NORME PER LA VALUTAZIONE DELLE OPERE	11
a. TUBAZIONI	11
b. VALVOLAME.....	11
15. STANDARD DI QUALITÀ RICHIESTI DALLA STAZIONE APPALTANTE	12
16. INDICAZIONI PER LA SICUREZZA	12

Firmato da:

Tomay Luigi

codice fiscale TMYLGU71S16G999R

num.serie: 85693886889564218450771658330040716866

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 02/11/2020 al 03/11/2023

Puggelli Andrea

codice fiscale PGGNDR85H04G999M

num.serie: 134480099487653319756682938620265321965

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 22/12/2020 al 23/12/2023