COMUNE DI BOLOGNA

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Bologna
Dipartimento Tecnico Patrimoniale

Istituto delle Scienze Neurologiche
Istituto di Ricovero e Cura a Carattere Scientifico

N° PROGR.

CONSEGNA	VERIFICA/VALIDAZIONE/APPROVAZIONE
DATA E PROT.	DATA E PROT.

TIMBRI E FIRME DI ATTESTAZIONE DELLA VERIFICA/VALIDAZIONE

REALIZZAZIONE DEL POLO PSICHIATRICO INTEGRATO PRESSO IL COMPLESSO RONCATI DI BOLOGNA
- Seconda Fase -
PROGETTO ESECUTIVO

SPAZIO RISERVATO PER APPROVAZIONE TITOLO EDILIZIO

PROGETTO ARCHITETTONICO
Ing. Fabio Penacchioni

PROGETTO STRUTTURALE
Ing. Friedrich Drollmann

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI
Ing. Fabio Penacchioni

PROGETTO IMPIANTI MECCANICI
Ing. Fabio Penacchioni

COORDINATORE SICUREZZA FASE PROGETTAZIONE
Arch. Valeria Mignani

COORDINATORE SICUREZZA FASE ESECUZIONE

PROPRIETA':
AZIENDA USL
DI BOLOGNA
DELEGATO CON DELIBERA
N. 275 del 26/10/2016

IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
TECNICO PATRIMONIALE
(Ing. Francesco Rainaldi)

DIRETTORE GENERALE
Dott. ssa Chiara Gibertoni

RESPONSABILE
UO Servizi Progettazione Edile
Ing. Franco Emiliani

RESPONSABILE PROCEDIMENTO
Ing. Lucio Vitobello

PRESIDIO: **COMPLESSO RONCATI DI BOLOGNA**

EDIFICIO: **PALAZZINA "Portineria"**

CODICE EDIFICIO **56C**

DIRETTORE DEI LAVORI
Ing. Lucio Vitobello

PIANO:

DIREZIONE LAVORI

ELABORATO:

IMPIANTI MECCANICI
Capitolato speciale

CODICE PROG. **PE**

ELAB. N. **MC.CS**

SOSTITUISCE IL N.

SOSTITUITO DAL N.

ARCHIVIO USL N.:	DATA: Ottobre 2017	SCALA:	REFERENTE AMMINISTRATIVO:
	ARCHIVIO N.:	FILE:	MOD01 PsqB01 ADT Rev. 5.1 del 26/10/2016

AGGIORNAMENTI			
1		3	
2		4	

INDICE

PREMESSA....3
CAPITOLO 1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO....4
CAPITOLO 2 NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE....6
a) documentazione tecnica....7
b) Installazione impianti....8
c) Tarature, prove e collaudi;....9
d) altri oneri a carico dell'appaltatore....9
e) varie;....10
➢ Tubazioni in acciaio (misurazione in m)....16
➢ Canalizzazioni (misurazione in kg)....16
➢ Tubazioni in tecnopolimeri (misurazione in metri)....17
➢ Radiatori (misurazione in Watt)....17
➢ Coibentazioni (misurazione in m^2 o m)....17
➢ Apparecchiature sanitarie (misurazione a numero)....18
➢ Apparecchiature di regolazione (misurazione a numero)....18
➢ Ventilconvettori (misurazione a numero)....18
➢ Elettropompe (misurazione a numero)....18
➢ Valvolame ed accessori (misurazione a numero)....18
CAPITOLO 3 VALVOLAME ED ACCESSORI DI IMPIANTO....20
Modalità di esecuzione....20
Norme di misurazione....20
CAPITOLO 5 APPARECCHIATURE ED ACCESSORI SANITARI....21
Modalità di esecuzione....21
Caratteristiche dei materiali e dei prodotti....23
Specifiche tecniche....23
Modalità di esecuzione....25
Norme di misurazione....25
Specifiche tecniche....25
Modalità di esecuzione....32
Norme di misurazione....32

Modalità di esecuzione 33
Norme di misurazione 34
CAPITOLO 6 SMALTIMENTO ACQUE DI SCARICO 35
Modalità di esecuzione 35
Norme di misurazione 37
Caratteristiche dei materiali e prodotti 37
CAPITOLO 7 DOTAZIONI ANTINCENDIO 38
Modalità di esecuzione 38
Norme di misurazione 38
Modalità di esecuzione 39
Norme di misurazione 39
Specifiche tecniche 39
CAPITOLO 8 TUBAZIONI 40
Modalità di esecuzione 40
Caratteristiche dei materiali e dei prodotti 43
Norme di misurazione 44
Modalità di esecuzione 45
Norme di misurazione 46
Modalità di esecuzione 47
Norme di misurazione 47
Staffe tubazioni. 48
Dimensionamento delle strutture 48
Prodotti 48
Staffe per tubazioni in acciaio nero fino a DN 65 49
Staffe per tubazioni in acciaio inossidabile. 51
Punti fissi per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore). 51
Supporto/guida per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore). 51
Staffe per tubazioni idrico-sanitarie interne al fabbricato nei locali tecnici. 52
Norme di misurazione 52
CAPITOLO 9 PROTEZIONI TERMICHE 53
Modalità di esecuzione 53
Norme di misurazione 56
Caratteristiche dei materiali e dei prodotti 56

PREMESSA

Nella presente sono descritte le opere afferenti gli impianti meccanici che saranno realizzate a servizio della Palazzina Portineria presso Il Complesso Roncati di Bologna.

Nel presente documento, per ogni singola ***Scheda***, oltre alla *descrizione della lavorazione*, è riportata la destinazione nell'ambito dell'intervento, i riferimenti al documento *Computo Metrico* con il richiamo ai codici di tale documento.

Sono inoltre riportate le *modalità di esecuzione*, le *norme di misurazione*, le *caratteristiche e dimensioni dei materiali e dei prodotti*, le *specifiche di prestazione* ed i *controlli*, quando opportuni o necessari, le eventuali *disposizioni particolari*.

In particolare, per le *norme di misurazione* si fa presente che le stesse sono riportate per completezza di informazioni e per la valutazione da farsi in caso di eventuali varianti progettuali, in più o in meno.

CAPITOLO 1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

A titolo indicativo, e non esaustivo, si farà riferimento alle seguenti norme vigenti per Sotto Centrale Termo Frigorifera, distribuzioni generali, ecc.:

- Legge n. 10 del 09/01/1991 — "Norme per l'attuazione del piano energetico di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia";
- D.P.R. n. 412 del 26/08/1993 — "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici ai fini del contenimento dei consumi di energia degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10";
- D.R. Emilia Romagna n. 327/04 — "Applicazione della L.R. 34/98 in materia di autorizzazione e di accreditamento istituzionale delle strutture sanitarie e dei professionisti alla luce dell'evoluzione del quadro normativo nazionale. Revoca di precedenti provvedimenti"
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;

Per gli impianti idrico sanitario scarichi

- Normative locali;
- Norma UNI 9182 — "Edilizia – Impianti di alimentazione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- Norma UNI EN 12056-1 — "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni."
- Norma UNI EN 12056-2 — "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo"
- Norma UNI EN 12056-5 — "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso."

Per gli impianti antincendio

Per gli impianti antincendio vengono di seguito indicate le normative ritenute più significative:

- D.M. del 30/11/1983 — "Termini definizioni e simboli grafici di prevenzione incendi";
- D.M. del 18/09/2002 — "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private";
- Disposizioni del locale comando VV.F.;
- Norma UNI 10779 — "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio";
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno

Per gli impianti di ventilazione e condizionamento:

- Norma UNI 10339 — "Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura";
- Norma UNI EN 779 — "Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - Determinazione della prestazione di filtrazione";
- D.M. del 31/03/2003 — "Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione";
- D.P.C.M. del 01/03/91 — "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Regolamento di Igiene Edilizia del Comune di Bologna;
- Legge n. 3 del 16/01/2003 — "Tutela della salute dei non fumatori".

CAPITOLO 2 NORME TECNICHE INTEGRATIVE AL CONTRATTO ED AL CAPITOLATO SPECIALE

Per tutti i riferimenti di carattere amministrativo e generale, oltre alla normativa vigente, vale quanto precisato nel Capitolato Speciale, Parte Prima e Parte Seconda.

In caso vi fosse contrasto con quanto sotto esposto si farà riferimento a quanto più favorevole alla Committenza, secondo l'insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere dell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Scheda 2.1.1. *Ordine dei lavori*

La Ditta assuntrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nei modi che riterrà più opportuni per darli finiti e completati a regola d'arte nel termine contrattuale.

La Direzione Lavori potrà però, a suo insindacabile giudizio, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori senza che per questo la Ditta possa chiedere compensi od indennità di sorta.

Scheda 2.1.2. *Buone regole dell'arte*

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni del presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo dell'Appalto.

Scheda 2.1.3. *Corrispondenza progetto esecuzione*

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda l'installazione di macchine e apparecchiature o per dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Scheda 2.1.4. *Qualità e provenienza dei materiali*

Tutti i materiali degli impianti debbono essere della migliore qualità, nuovi di fabbrica, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio cui sono destinati.

L'amministrazione si riserva di prelevare sui materiali che sono approvvigionati in cantiere, campioni da sottoporre, a spese della Ditta, a prove e controlli da eseguirsi in laboratori di prova ufficiali, nel numero che l'Amministrazione stessa riterrà necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondano a quelle prescritte.

L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI di riferimento per ciascuna delle prove richieste.

La Ditta s'impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere i materiali (anche se già posti in opera) che a seguito degli accertamenti suddetti, siano riscontrati non conformi alle prescrizioni.

- I tubi in acciaio, senza saldatura o saldati, saranno della serie gas commerciale normale e dovranno corrispondere alle norme UNI 8863 e UNI 7287.

I tubi, non saldati o saldati, a qualunque serie appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione stabilita nelle predette norme UNI.

- Con l'espressione generica di valvole e rubinetti si indicano i dispositivi montati sui circuiti per arrestare, deviare e regolare il flusso dell'acqua o di altri fluidi.

A richiesta dell'Amministrazione, la Ditta dovrà fornire l'indicazione della fabbrica costruttrice, l'elencazione dei materiali impiegati nella costruzione delle diverse parti, sia metalliche come non metalliche, la serie di fabbricazione in relazione alla pressione nominale, il peso di ogni unità. Per le prove di collaudo delle valvole e delle saracinesche si fa riferimento alle norme rispettivamente UNI 6884 e UNI 7125.

- La rete di scarico degli apparecchi sanitari, le colonne di ventilazione primarie saranno eseguite con tubazioni di polietilene saldato in opera o ghisa centrifugata.

Gli apparecchi sanitari saranno in porcellana dura vetrificata, appartenente alla categoria dei prodotti ceramici a massa impermeabile, vetrificata in tutto lo spessore (e perciò a struttura compatta e grana finissima) ricoperta di smalto feldspatico, impermeabile ai gas ed ai liquidi, inattaccabile da tutti i reagenti chimici comuni, acidi ed alcali, di fattura conoide, propria alla porcellana.

- In ogni caso nella scelta dei materiali da installarsi, vale quanto specificato negli elaborati allegati al progetto.

Le indicazioni date sono solo da intendersi quale traccia necessaria per la fase progettuale; l'Impresa può pertanto chiedere la sostituzione di apparecchiature previste con altre caratteristiche analoghe o superiori, ferma restando l'insindacabile facoltà della Direzione Lavori di accettarle o meno.

Qualora la Direzione Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile motivo e giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice, a sua cura e spese, deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Scheda 2.1.5. ***Obblighi ed oneri a carico dell'appaltatore***

Si intendono a carico dell'Appaltatore, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

a) documentazione tecnica

- stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature, particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala adeguata;
- disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- l'addestramento del personale designato dalla S.A. per la conduzione degli impianti;
- presentazione di certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e dalla Normativa Vigente;

- tutti gli Elaborati Tecnici richiesti dalla legge 10 del 9/1/91 e successivi decreti, relativi all'impianto; al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire il libretto di centrale debitamente compilato; sono comprese anche le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti;

- tutti gli elaborati tecnici, comprendenti disegni, relazioni e quanto altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari Enti (ex ISPESL, ecc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere.

Sono inoltre comprese le spese da sostenere per l'esame dei progetti da parte dei predetti Enti e le spese per gli eventuali professionisti che firmeranno detti documenti.

- presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;

- rilasciare una "dichiarazione di conformità", in ottemperanza alla legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;

- rilasciare un documento che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detto documento dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione e il termine di validità;

- graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;

- verifica delle forometrie predisposte negli elementi strutturali per il passaggio degli impianti;

b) Installazione impianti

- Fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori franchi di ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte ecc.;

- eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali;

- smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto definitivo;

- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;

- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;

- le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'Installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;

- le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;

- le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato Tecnico o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;

- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;

- custodia ed eventuale immagazzinamento dei materiali;
- il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione dei lavori;
- lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quanto altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza;
- approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua e telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzi, ecc.;
- coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento;

c) Tarature, prove e collaudi;

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto;
- la messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di misura e controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- collaudi che la D.L. ordina di far eseguire;
- esecuzione di tutte le prove e collaudi previsti dal presente Capitolato. La Ditta dovrà informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto sarà predisposto per le prove in corso d'opera e per le prove di funzionamento;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi;
- spese per i collaudatori qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo;
- effettuare i collaudi delle tubazioni di adduzione del gas e rilasciare certificato di collaudo di avvenuta prova a tenuta nonché di rispondenza dell'impianto alle normative vigenti;

d) altri oneri a carico dell'appaltatore

- L'Appaltatore dovrà curare il coordinamento fra forniture appartenenti a categorie differenti (per es. infissi e sistemi di automazione, controsoffitti e bocchette, ecc.) in modo che i materiali, i sistemi di installazione e di collegamento corrispondano ai naturali principi estetici senza compromettere la certificabilità delle apparecchiature e dei sistemi coinvolti.
- L'Appaltatore dovrà coordinare la realizzazione delle forometrie, da realizzarsi negli elementi strutturali, con gli elementi impiantistici che le dovranno attraversare, con particolare riferimento a quelle (di minore dimensione e non indicate negli elaborati strutturali) da realizzarsi sui solai di piano e sulle pareti in c.a., predisponendo, all'atto dei getti, idonee opere morte o successivamente ai getti tramite strumenti di perforazione, in corrispondenza con i punti di attraversamento dei condotti impiantistici.
- L'Appaltatore, in tutti i punti di attraversamento impiantistico delle pareti, dotate di caratteristiche di resistenza al fuoco, provvederà al ripristino delle caratteristiche REI mediante la posa di

materiali dotati delle necessarie caratteristiche. La caratteristica di resistenza al fuoco dovrà essere garantita anche in corrispondenza delle asolature formate sulle pareti in cartongesso, dotate di caratteristica REI, conseguenti alla posa delle scatole e di ogni terminale impiantistico, tramite il rinzaffo delle suddette scatole o terminali con materiali dotati di idonea caratteristica REI certificabile. L'esatta posizione e tipologia delle compartimentazioni è indicata negli elaborati architettonici.

e) varie;

- le spese di trasporto, viaggi, vitto ed alloggio per il personale addetto ai lavori;
- tutte le spese relative alle imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti o conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti con esclusione dell'IVA che resta a carico della Committente;

Scheda 2.1.6. ***Disegni di montaggio***

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio di ogni lavorazione, tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni delle centrali tecnologiche, particolari di montaggio singole apparecchiature, particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe, basamenti metallici, ecc., opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. Il tutto in adeguata scala da concordare con la D.L.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali, ecc. e delle apparecchiature elettriche; a tale scopo dovrà coordinarsi con l'impresa degli impianti elettrici in modo da presentare elaborati completi e che non diano adito a contestazioni di nessun genere durante il corso dei lavori.

I disegni, come pure i tabulati, dovranno riportare il tipo e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla Committente e dalla D.L.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza minimamente né la Committente né la D.L., sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta comunque a carico dell'Impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla Committente di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta impiantistica responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra.

Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Scheda 2.1.7. ***Documentazione finale***

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, oltre a quanto indicato nello schema di contratto, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui agli art. precedenti.
2) Consegnare alla S.A. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.

3) Redigere i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, ecc., il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi.

4) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

Scheda 2.1.8. ***Accorgimenti particolari***

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti di ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve.

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete è realizzata con tubazioni di plastica, il collegamento sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

Le diramazioni di ventilazione dovranno essere estese a tutti gli apparecchi ed ai sifoni terminali delle colonne e dei collettori generali di raccolta.

Le tubazioni della rete dell'acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione.

Tutte le tubazioni dovranno avere la possibilità di essere scaricate nei punti più bassi mediante scarichi convogliati che saranno collegati con la rete dei pluviali od altra purché non comunicante con la rete di fognatura.

Le tubazioni saranno protette da due mani di minio di piombo, quelle in vista ed i supporti in ferro oltre alle due mani di minio di piombo, riceveranno una mano di vernice.

Le tubazioni zincate in acciaio, saranno del tipo SS trafilato e saranno utilizzate per la formazione delle reti di distribuzione acqua calda e fredda sanitaria ed antincendio.

Le giunzioni saranno effettuate mediante raccordi zincati in ghisa malleabile ed eseguite con l'impiego di canapa imbevuta di magnesite stemperata in olio di pino cotto o nastro teflon.

Le tubazioni in polietilene saranno utilizzate per la formazione di tutti gli scarichi verticali ed orizzontali degli impianti igienico-sanitari, per le colonne di aerazione principale e secondaria degli stessi saranno utilizzate tubazioni in PVC.

Le giunzioni dei tubi in PE saranno eseguite con saldatura a piastra e con manicotti a saldatura elettrica e dovranno essere eseguite in modo da evitare che all'interno della tubazione si creino ostacoli tali da impedire il buon deflusso delle acque di scarico.

I raccordi saranno del tipo rinforzato costruiti senza bicchiere. Le

colonne di scarico saranno provviste di ventilazione primaria.

Ogni colonna di scarico dovrà essere munita di tappo d'ispezione alla base di ogni punto ove si verificasse un cambio di direzione o confluenza di colonne ed in ogni altro punto critico.

I tratti orizzontali e verticali a vista delle colonne di scarico saranno isolati con materassino di lana minerale ad alto potere fonoassorbente in modo da evitare il propagarsi dei rumori.

Nella realizzazione delle reti di distribuzione delle tubazioni e dei canali si dovrà tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato e delle dilatazioni proprie delle tubazioni, adottando tutti quegli accorgimenti atti a non fare risentire alle tubazioni le dilatazioni dell'edificio ed assorbire le proprie senza l'uso di dilatatori soggetti a manutenzione, inoltre i sostegni delle tubazioni e canalizzazioni,

come precedentemente descritte, saranno eseguite con l'impiego di profilati di ferro, di caratteristiche idonee al compito da svolgere.

I vasi di espansione dovranno essere installati secondo gli schemi allegati e saranno del tipo a membrana a precarica di azoto ed omologati I.S.P.E.S.L. .

Dovranno essere dotati di tutti gli accessori necessari al funzionamento e conformi alle Norme A.N.C.C. raccolta R.

I corpi scaldanti previsti saranno del tipo prescritto dall'Elenco Prezzi Unitari e di diversa altezza e composizione come risulta evidente dagli elaborati grafici allegati.

Tutti gli apparecchi igienico-sanitari s'intendono di colore bianco.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro, è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone od acciaio inox.

La sede del fissaggio di tali viti (sia da muro che da pavimento) dovrà essere costituita da tassello di ottone con foro filettato a spirale od altro sistema di assoluta garanzia con esclusione di tasselli di legno, di piombo, o di plastica con scarsa resistenza.

L'impianto elettrico a servizio degli impianti tecnologici dovrà essere realizzato in piena conformità con la normativa vigente ed in particolare con quanto prescritto dalle norme CEI.

Per indicazioni più specifiche del caso si fa riferimento a quanto prescritto dal Capitolato Speciale d'Appalto "Impianti Elettrici" allegato al progetto generale.

Tutte le macchine, le pompe, le tubazioni, i canali, le strutture metalliche, gli apparecchi sanitari ecc.. dovranno essere messi a terra, onde stabilire una situazione di equipotenzialità delle diverse superfici.

La rete di raccolta delle condense derivanti dalle apparecchiature di trattamento aria, quali le batterie di raffreddamento, sarà completamente autonoma e non comunicante con le reti delle fognature.

Il recapito finale sarà previsto preferenzialmente a pozzetti di dispersione nel terreno opportunamente realizzati e dislocati. Quando le circostanze lo consentono, a discrezione della D.L., sarà ammesso lo scarico "a cielo libero" in prossimità di elementi di captazione dell'impianto fognario (caditoie e simili) senza collegamento diretto agli stessi.

Scheda 2.1.9. ***Accorgimenti per la riduzione della vulnerabilità sismica***

Nella posa delle apparecchiature e nella realizzazione delle reti di distribuzione l'installatore dovrà attenersi alle indicazioni secondo NTC/2008 e alle "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio".

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture.

Particolare attenzione dovrà essere fatta a:

• Staffaggio tubazioni	vedere Scheda 9.1.9
• Macchinari (ad es. UTA)	Rendere minimi gli spostamenti differenziali progettando opportunamente le connessioni con la struttura principale; Dimensionare i fissaggi (staffe tiranti e bulloni) in modo da resistere alle forze orizzontali.
• Elementi "snelli" (ad es. Quadri elettrici)	prevedere opportuni sistemi di ancoraggio anti ribaltamento

Scheda 2.1.10.*Modi di esecuzione dei lavori*

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto.

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre ditte.

L'impresa dovrà verificare la fattibilità in riferimento alle strutture murarie e dovrà realizzare gli impianti in modo da garantire durante il funzionamento le condizioni richieste dal Capitolato, dalla Relazione Tecnica e da ogni normativa vigente.

La Ditta Assuntrice da parte sua, durante l'esecuzione degli impianti non può introdurre variazioni al progetto senza averne ricevuta l'autorizzazione della Direzione Lavori, ogni contravvenzione a questa disposizione è a completo rischio e pericolo della Ditta stessa che deve rimuovere e demolire le opere eseguite qualora la Direzione Lavori a suo giudizio insindacabile, non creda di accettare; ed in caso di accettazione, la Ditta, senza alcun aumento, è obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie complementari che le siano richieste perché i lavori eseguiti corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio ed a terzi.

Per la posa degli scambiatori dei servizi di teleriscaldamento e teleraffrescamento all'interno della Sotto Centrale al piano interrato, potrebbe realizzarsi all'interno dell'area di cantiere la presenza contemporanea della Ditta Assuntrice e del Fornitore del Servizio TLR.

La presenza delle due Ditte e le modalità di intervento dovranno essere comunicati alla D.L..

Dovranno essere messe in atto, e comunicate preventivamente alla D.L., tutte le azioni necessarie al rispetto delle disposizioni del "Testo Unico della Sicurezza".

Scheda 2.1.11.*Identificazione dei componenti e delle reti*

Tutte le apparecchiature, i collettori, etc e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo, dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

Anche le tubazioni dovranno essere contrassegnate con l'indicazione del tipo di fluido e del verso di percorrenza.

Il numero di contrassegni dovrà essere tale da permettere una facile identificazione delle condutture.

La Ditta dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti o fascette.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice né targhette adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda, controllo, regolatore di portata.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

Scheda 2.1.12.*Verifiche e prove preliminari dell'impianto*

Le verifiche e le prove indicate ai punti che seguono saranno eseguite dal Direttore dei Lavori che ne redige regolare verbale; l'emissione del certificato di collaudo è subordinata al positivo esito delle sottoelencate verifiche e prove.

Quanto sotto indicato, dovrà essere eseguito quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni ecc...

In caso contrario la ditta appaltatrice è tenuta al ristabilimento delle condizioni richieste per l'esecuzione delle verifiche e delle prove nonché al successivo ripristino senza che per questo essa possa richiedere indennizzi o sovrapprezzi di sorta.

La verifica e le prove preliminari di cui appresso si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

a) verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, sia quantitativamente, sia qualitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;

b) prova idraulica a freddo, se possibile mano a mano che si esegue l'impianto, in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera c);

c) prova preliminare di circolazione di tenuta e di dilatazione, con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b).

PROVA DI TENUTA IDRAULICA DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione "aperta" saranno provate ad una pressione pari a 3 Kg/cm^2 superiore alla pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 bar.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti.

Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto. La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

PROVA DI EFFICIENZA DELLA RETE DI VENTILAZIONE SECONDARIA

La prova consiste nel controllo della tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

PROVA DI EFFICIENZA IMPIANTO IDRICO SANITARIO

Per gli apparecchi sanitari si dovrà verificare in particolare l'efficacia dello scarico e della rete di ventilazione primaria e secondaria.

PROVA DI PORTATA RETE ACQUA FREDDA SANITARIA

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità proposto dall'ASSISTAL "Norme Idrosanitarie Italiane".

Si eseguiranno le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità calcolato per il numero totale di apparecchi installati;

- le utenze funzionanti (il cui numero totale è fissato già dal comma precedente) saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità prescritta.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata delle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta nel presente Capitolato e che la portata totale (misurata se è possibile all'organo erogatore) non sia inferiore alla portata prevista, in rapporto alle utenze funzionanti.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite.

VERIFICA DELLA CIRCOLAZIONE DELLA RETE ACQUA CALDA SANITARIA

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda; la prova sarà eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita, e sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a litri 2.

PROVA DI PORTATE RETE ACQUA CALDA SANITARIA

Verrà eseguita con le medesime modalità stabilite sopra per la rete acqua fredda, nelle condizioni di funzionamento stabilite dal presente capitolato.

VERIFICA EQUILIBRATURA IMPIANTI IDRAULICI

Si dovrà effettuare la taratura e l'equilibratura degli impianti idraulici agendo sugli appositi organi: detentori, valvole di taratura, ecc..

L'installatore dovrà consegnare alla D.L. il report delle tarature effettuate sui circuiti idronici e sui terminali.

VERIFICA TARATURA REGOLAZIONI

Si dovrà effettuare la taratura di tutte le regolazioni (elettroniche ed elettromeccaniche, pneumatiche, a microprocessore, ecc...) secondo quanto previsto dai criteri tecnici adottati nella elaborazione del progetto esecutivo.

MESSA A PUNTO DELLA REGOLAZIONE

È a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

L'installatore dovrà consegnare alla D.L. il report delle tarature effettuate.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

È però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nel prezzo della propria offerta e della propria fornitura tutti i componenti, anche se non esplicitamente

indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

VERIFICA CERTIFICATI OMOLOGAZIONE E COLLAUDO

Si dovrà verificare che tutte le apparecchiature, gli organi, gli accessori, ecc., soggetti ad omologazioni od a collaudi siano stati forniti comprensivi dei relativi certificati rilasciati da enti o laboratori autorizzati secondo le vigenti normative e dei quali la Ditta assuntrice avrà provveduto a fornire duplicati alla Direzioni Lavori.

È fatto salvo, anche se qui non espressamente citato, il rispetto di ogni normativa in modo da dare gli impianti perfettamente funzionanti e conformi alle Leggi vigenti.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra devono essere eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta assuntrice e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Capitolato, emette il verbale di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta assuntrice sono state eseguite tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie.

S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta assuntrice rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo fino al termine del periodo di garanzia.

Scheda 2.1.13.*Norme di misurazione e computazione*

In linea generale le quantità delle voci d'opera saranno misurate con riferimento alle unità di misura esplicitate nell'allegato Elenco Descrittivo delle Opere.

Nella presente si esplicitano i seguenti casi particolari:

- **Tubazioni in acciaio (misurazione in m)**

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri.

In ogni caso si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per m di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi (completi di verniciature);
- staffaggi sismici

In tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione.

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

- **Canalizzazioni (misurazione in kg)**

Per la valutazione delle quantità di canalizzazioni, in fase di contabilizzazione, vengono usati i criteri qui di seguito esposti:

a) Canali quadrangolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà la superficie sviluppata in piano dei canali, la superficie sarà moltiplicata per il peso su esposto delle lamiere rispettive; il totale si aumenterà del 25% per tener conto delle ribordature longitudinali, dei giunti e delle flangiature e/o connessioni a baionetta; per le curve si considererà

la lunghezza ed il tratto di canale misurato sulla linea mediana; per i pezzi speciali si valuterà la dimensione media del tratto per la lunghezza del pezzo; per le diramazioni si valuterà ciascuna diramazione come se fosse un tratto di canale indipendente con le considerazioni di cui sopra.

Gli oneri per sfridi, guarnizioni, supporti, materiali di consumo e così via, non costituiscono ulteriori maggiorazioni sulla quantità: di essi si dovrà tenere conto esclusivamente nel prezzo unitario.

b) Canali flessibili (misurazione in metri)

Vengono misurati a lunghezza, suddivisi per diametri.

Le voci sfridi, materiali di consumo, ecc., vanno computate esclusivamente nel prezzo unitario.

c) Canali circolari metallici (misurazione in kg)

Si valuterà lo sviluppo in superficie dei vari tronchi ed il peso sarà desunto come per i canali rettangolari.

Il totale si aumenterà del 20% per tenere conto delle ribordature, aggraffature staffaggio, ecc.

Sono compresi nella voce, gli staffaggi di tipo sismico e le portine di ispezione.

Ulteriori oneri per sfridi, fascette, guarnizioni ecc. non saranno riconosciuti; di essi si dovrà tenere conto nel prezzo unitario.

- **Tubazioni in tecnopolimeri (misurazione in metri)**

Si comprendono le tubazioni in PVC, polietilene e materiali “plastici” analoghi.

La misurazione sarà a metro lineare, presa sull’asse della tubazione.

Il costo dei pezzi speciali, sfridi, staffaggio, ispezioni, materiali di consumo e quanto altro necessario si intende compreso nel prezzo unitario.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione, né del prezzo, né della quantità.

- **Radiatori (misurazione in Watt)**

Sarà valutata la potenzialità nominale complessiva espressa in Watt, desunta, per ogni tipologia di elementi, dalle certificazioni del fornitore secondo norme UNI EN 442 con AT 50°C.

Gli elementi, raggruppati per tipologia, saranno moltiplicati per i valori unitari di resa termica.

Nel prezzo sono compresi gli accessori di installazione e finitura quali mensole, tappi, nippli, guarnizioni, valvolina di sfiato, verniciatura a smalto e quanto altro necessario per dare i corpi scaldanti funzionanti.

- **Coibentazioni (misurazione in m^2 o m)**

Per tubazioni e serbatoi la valutazione verrà effettuata a mq o m sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazioni compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio spessore dell’isolante).

La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) materiali accessori, la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Per le coibentazioni su circuiti di acqua refrigerata l’eventuale barriera vapore è compresa nel prezzo dell’isolamento.

Per le canalizzazioni si procederà in modo analogo a quello per la misurazione della superficie. Verrà misurata la superficie esterna del canale aumentata dello spessore nominale della coibentazione (perimetro esterno aumentato di 4 volte lo spessore dell’isolante indipendentemente dal fatto che l’isolante sia o meno perfettamente aderente alla superficie).

Per i pezzi speciali valgono le stesse considerazioni esposte per la valutazione della superficie.

Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali, accessori, coibentazione di flange sporgenti, ecc., la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

- **Apparecchiature sanitarie (misurazione a numero)**

Ogni apparecchiatura sanitaria in opera sarà valutata sommando i prezzi unitari afferenti all'apparecchiatura stessa ed agli accessori di corredo. Si sottintende compreso nel prezzo della stessa tutto quanto necessario al corretto funzionamento.

- **Apparecchiature di regolazione (misurazione a numero)**

Per il sistema di regolazione saranno riconosciuti i prezzi unitari di contratto per ognuna delle apparecchiature ed accessori installati.

Ogni apparecchiatura dovrà essere data perfettamente funzionante, comprensiva di allacciamenti alle morsettiere, alle linee elettriche predisposte ed alle linee pneumatiche.

I regolatori dovranno essere installati all'interno di quadri in carpenteria metallica autonomi compensati a parte.

- **Ventilconvettori (misurazione a numero)**

I mobiletti saranno misuratI per tipologia e caratteristiche prestazionali.

Oltre al prezzo del ventilconvettore saranno riconosciuti i prezzi di taluni accessori quali valvola e detentore, termostato elettronico, verniciatura non standard.

Nel prezzo del terminale sono compresi gli allacciamenti alle reti di alimentazione, scarico condensa ed alimentazione elettrica predisposte e compensate a parte.

Sono inoltre compresi gli accessori di installazione e funzionamento quali bacinella ausiliaria, tasselli ed accessori di fissaggio, valvoline di sfiato e quanto altro necessario anche se non espressamente citato.

- **Elettropompe (misurazione a numero)**

Per ogni elettropompa in opera sarà riconosciuto il prezzo corrispondente alla tipologia ed alle prestazioni specificate negli elaborati di progetto.

Nel prezzo sono compresi, anche se non espressamente citati: staffe di sostegno, controflange ed accessori di accoppiamento alle condutture, livellamento e centraggio, quanto altro necessario alla corretta installazione.

Il valvolame e la strumentazione sarà compensata a parte.

- **Valvolame ed accessori (misurazione a numero)**

Sarà corrisposto il prezzo unitario per ogni tipologia di valvola, collettori di distribuzione ed accessori vari di impianto.

Ogni componente sarà corredato di accessori e parti di completamento, come da specifiche di capitolato ed elaborati progettuali, compensati e compresi nel prezzo del componente stesso per darlo in opera funzionante ed a regola d'arte.

A titolo esemplificativo si citano i seguenti accessori:

- controflange, guarnizioni, bulloni, dadi, giunti in 3 pezzi, staffe, accessori di prolunga per valvole coibentate e simili.

Questi saranno compresi nel prezzo delle opere afferenti.

Scheda 2.1.14.*Assistenza muraria agli impianti*

Per tutte le lavorazioni oggetto d'Appalto dovranno essere previste e comprese tutte le opere di assistenza muraria necessarie per la posa degli impianti, comprensive di tracce, fori, richiusure e ripristini.

In particolare dovranno essere ripristinate le compartimentazioni antincendio, in corrispondenza degli attraversamenti delle medesime, anche se non puntualmente indicate negli elaborati grafici, con le modalità espresse nell'articolo: barriere passive.

Si specifica inoltre che i fori passanti per le tubazioni, ed in particolare quelli nei solai per le reti di scarico, saranno fatti in opera, per ogni tubo, onde semplificare le successive opere di tamponamento e rettifica dei fori.

In particolare si dovranno comprendere le seguenti opere:

- tracce e ripristini per la posa di reti sottotraccia all'interno dei servizi igienici e negli allacciamenti di radiatori e ventilconvettori a parete
- foratura e richiusura di pareti in laterizio per il passaggio degli impianti quali i canali di ventilazione, i condotti delle cappe, le reti di scarico, le reti dei diversi fluidi. Detti fori potranno, eventualmente, essere predisposti, a cura dell'Appaltatore, all'atto della realizzazione.
- la chiusura dei fori predisposti sugli elementi strutturali ad avvenuto attraversamento
- foratura e ripristino di solai, come da necessità, per il passaggio di condotti individuali ed in particolare per gli scarichi dei sanitari le cui reti sono collocate a soffitto del piano sottostante
- i basamenti per le apparecchiature, quali quelle di caldaie, gruppo di pressurizzazione antincendio, dei gruppi refrigeratori e delle centrali di trattamento aria
- i profilati metallici per ripartizione del peso o per installazione sopraelevata rispetto al pavimento per scambiatori a piastre, collettori e simili
- la chiusura dei cavedi tecnici in corrispondenza degli attraversamento di strutture di compartimentazione a livello dei solai verso il piano seminterrato eseguita con materiali di resistenza al fuoco pari a quella del solaio
- la chiusura dei fori su pareti di compartimentazione con materiali idonei di pari resistenza al fuoco quali le pareti dei laboratori e dei locali a rischio specifico
- l'uso di materiali sigillanti e resistenti al fuoco attorno a dispositivi tagliafuoco quali le serrande tagliafuoco.

Per dette lavorazioni sarà riconosciuto un importo percentuale calcolato sull'ammontare delle opere impiantistiche.

Detto importo sarà inserito nelle opere murarie.

Scheda 2.1.15.*Sanificazione degli impianti*

La Ditta esecutrice delle opere dovrà rilasciare a fine lavori un certificato di idoneità degli impianti e delle reti per l'uso preposto ed in particolare dovrà prevedere:

- il lavaggio delle condotte idriche per rimuovere eventuali residui di lavorazione
- la sanificazione e disinfezione delle reti idriche di acqua potabile destinate al consumo con prelievo di campioni ed analisi di potabilità nei punti estremi delle reti (almeno n. 1 campione ogni colonna principale)
- la pulizia e disinfezione di apparecchiature e terminali, ad avvenuta installazione, prima della consegna dei lavori

Tutto quanto sopra compreso nel prezzo dei materiali e delle opere.

CAPITOLO 3 VALVOLAME ED ACCESSORI DI IMPIANTO

Scheda 3.1.1. *Valvola a sfera monoblocco*

Fornitura di valvola a sfera a passaggio totale in ottone compatta, con stelo antiscoppio a perfetta tenuta di bolla d'aria, guarnizioni laterali avvolgenti, o-ring di tenuta per bassa pressione ed un anello di PTFE per alta pressione, esecuzione monoblocco con attacchi filettati, a passaggio pieno, leva di manovra a stelo lungo idonea per acqua fino a 120gr.C.

Destinazione: Impianti di climatizzazione, antincendio, idrico-sanitario
Marca di riferimento:

Modalità di esecuzione

Valvola a sfera con attacchi femmina-femmina. Serie robusta. Per impianti idraulici, gas e idrocarburi liquidi. In ottone UNI EN 12165 CW617N nichelato. Passaggio integrale. Maniglia a leva (rossa per uso acqua; gialla per uso gas) in acciaio con trattamento anticorrosione e rivestimento in pvc o a farfalla in alluminio verniciato. Asta di comando con doppio o-ring di tenuta. Dado con rivestimento anticorrosione, sigillo di garanzia ed ologramma. Massime condizioni di esercizio con vapore saturo secco: 185 °C a 10,5 bar. Temperatura minima -20 °C con soluzioni glicolate al 50 %. Pressione massima di esercizio a 20 °C con acqua e gas non pericolosi: 42 bar da 1/4” a 3/4”; 35 bar da 1” a 2”. Pressione massima operativa (MOP) con gas: 5 bar. Pressione massima di esercizio a 20 °C con idrocarburi liquidi: 12 bar..

Le valvole per acqua refrigerata dovranno essere dotate di prolunga dell’alberino di manovra per consentire la posa della coibentazione. Tutte le valvole devono essere destrogire (vale a dire che si chiudono quando il volantino ruota in senso orario).

I volantini o le leve di manovra devono recare ben marcato il senso rotatorio di chiusura.

Le valvole devono inoltre essere tali che si possa stabilire chiaramente a vista se esse sono aperte o chiuse (ad esempio con indicatore di posizione idoneo).

Dove richiesto completo di finecorsa elettromeccanici per la segnalazione a distanza della posizione di apertura/chiusura.

Le giunzioni saranno filettate per DN $\leq$ 50, flangiante per DN > 50.

Norme di misurazione

Il valvolame verrà conteggiato cadauno comprensivo di tutte le sezioni ed accessori.

Per ogni gruppo valvole di specifiche costruttive e funzionali conformi agli elaborati di progetto sarà riconosciuto l’equivalente prezzo unitario.

Ogni apparecchiatura sarà data in opera funzionante. Nel prezzo sono comprese tutte le opere accessorie e necessarie anche se non espressamente citate.

CAPITOLO 5 APPARECCHIATURE ED ACCESSORI SANITARI

Scheda 5.1.1. *Rete ed utenze sanitarie*

Modalità di esecuzione

In conformità al D.M. n. 37/08 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le seguenti norme UNI sono considerate di buona tecnica: UNI 9182, 12056.

Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile (o quando consentito non potabile) da una fonte (acquedotto pubblico, pozzo o altro) agli apparecchi erogatori.

Gli impianti, quando non è diversamente descritto negli altri documenti progettuali (o quando questi non sono sufficientemente dettagliati), si intendono suddivisi come segue:

a) impianti di adduzione dell'acqua potabile.

b) Impianti di adduzione acqua per impianto antincendio.

Le modalità per erogare l'acqua potabile e non potabile sono quelle stabilite dalle competenti autorità, alle quali compete il controllo sulla qualità dell'acqua.

Gli impianti di cui sopra si intendono funzionalmente suddivisi come segue:

a) Fonti di alimentazione. b) Reti di distribuzione acqua fredda. c) Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182.

a) Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da: 1) acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità; oppure 2) sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità; oppure 3) altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione.

Gli accumuli devono essere preventivamente autorizzati dall'autorità competente e comunque possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non inquinanti, non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti conformi alle prescrizioni delle autorità competenti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio (e periodicamente puliti e disinfettati).

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere, se necessario, un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;

le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio.

La collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua, all'interno di locali dove sono presenti sostanze inquinanti. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore di legge.

La posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo divenire percorsi da correnti vaganti.

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica.

Le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

c) Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 6~8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità (e scelte progettuali adeguate), in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidí soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo. In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

La Direzione dei lavori per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua opererà come segue:

a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul

funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica nel caso di grandi opere).

In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

b) Al termine dell'installazione verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore). Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

Al termine la Direzione dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Nella realizzazione della rete acqua calda, sono ammesse tubazioni dei seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo senza saldature (tubi UNI 7287 o UNI 8863, zincati a caldo secondo UNI 5745), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 e UNI 5212, bordati, filettati o zincati a caldo, secondo UNI 4721; gli spessori saranno, come minimo, corrispondenti alla serie media. Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato se non per le tubazioni di diametro superiore a 4" (vedi Art. 2.1).
- rame (con giunzioni e raccorderia filettata o saldata), privo di residui carboniosi e rivestito internamente di ossidulo di rame CH_2O, UNI 6507;
- tubazione composita in alluminio e polietilene (multistrato).

Nella realizzazione della rete acqua fredda, sono ammesse tubazioni realizzate con i seguenti materiali:

- acciaio zincato a caldo senza saldatura (tubi UNI 7287 o UNI 8863 - zincati a caldo secondo UNI 5745) con giunti filettati e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile secondo UNI 5192 e UNI 5212, bordati, filettati e zincati a caldo, secondo UNI 4721; gli spessori saranno, come minimo, corrispondenti alla serie media.
- resina sintetica (tubi PE), con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in resina;
- rame, privo di residui carboniosi, rivestito internamente di ossidulo di rame CH_2O secondo UNI 6507;
- tubazione composita di alluminio e polietilene (multistrato).

Specifiche tecniche

I diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

- cassette WC, fontanelle, orinatoi	
con lavaggio continuo, lavatrice	DN 20
- lavabi, bidet, lavelli, orinatoi	
comandati, rubinetti attingimento,	
idratanti per pavimenti, docce	DN 20
- vasche da bagno, idranti per	

autorimesse, lavastoviglie e lavabiancheria industriali	22 mm - 3/4"

Le portate alle singole utilizzazioni nelle condizioni più sfavorevoli non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente tabella:

Acquaio	0,20 lt/sec
Lavabo individuale	0,12 lt/sec
Lavabo collettivo (ogni getto)	0,05 lt/sec
Bidè	0,12 lt/sec
Doccia	0,15 lt/sec
Fontanella	0,15 lt/sec
Vaso da cacciata con cassetta	0,10 lt/sec
Orinatoi con rubinetto di cacciata	0,50 lt/sec
Orinatoi con cassetta automatica	0,05 lt/sec
Vasca per lavanderia	0,40 lt/sec
Bocche da inaffiamento	
(idrante da autorimessa)	0,70 lt/sec

La pressione residua alla utilizzazione non potrà essere inferiore a 5 m.c.a. .

Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere coibentate onde evitare il fenomeno della condensa, senza eccezione alcuna.

Scheda 5.1.2. ***Apparecchi sanitari***

Nella realizzazione dell'impianto saranno rispettate le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (secondo UNI 9182 appendice V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989 e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno saranno rispettate le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari da parte dell'impianto elettrico) così come indicato nella CEI 64-8/7 sez. 701.

Le apparecchiature sanitarie saranno in ceramica vetrificata bianca del tipo sospeso; allo scopo di ridurre il consumo idrico le cassette di scarico saranno dotate di doppio pulsante. Nei servizi igienici per disabili verranno installati apparecchi sanitari sospesi per disabili completi di accessori quali miscelatore e doccetta uso bidet per il wc, nonché la serie di maniglioni.

Tutti i miscelatori saranno del tipo a doppio scatto per la riduzione del consumo di acqua.

Le apparecchiature sanitarie saranno di marca primaria e di prima scelta analogamente alle rubinetteria.

Dovranno essere posta in opera complete di ogni accessorio e componente necessario al funzionamento anche se non espressamente citato.

Per le caratteristiche si rimanda alle descrizioni riportate negli allegati di progetto.

Destinazione: Intero intervento
Marca di riferimento: Per i sanitari comuni: Ideal Standard o similare
Per i servizi disabili: Bocchi o similare

Modalità di esecuzione

Tutti i sanitari saranno completi delle strutture, telai di supporto a parete, accessori di fissaggio etc.. Rubinetterie ed accessori saranno compatibili con il sanitario scelto.

Norme di misurazione

Ogni apparecchiatura sanitaria in opera sarà valutata sommando i prezzi unitari afferenti all'apparecchiatura stessa ed agli accessori di corredo. Si sottintende compreso nel prezzo della stessa tutto quanto necessario al corretto funzionamento.

Specifiche tecniche

LAVABO
Lavabo in ceramica vetrificata, di prima scelta, compreso accessori di fissaggio a parete (mensole in acciaio smaltato o bulloni) piletta di scarico, sifone ad S od a bottiglia, compreso ogni onere ed accessorio, esclusa assistenza muraria, il tutto finito a regola d'arte secondo le direttive della D.L.
Il modello ad uso *clinico* dovrà essere del tipo senza troppo pieno con piletta di scarico a filettatura piena.
Il modello in uso a persone disabili dovrà avere l'imbocco allo scarico in posizione bassa con sifone ad S esterno accostato alla parete.

LAVABO PER DISABILI
Lavabo reclinabile, per persone disabili, in ceramica, a fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi per gomiti, spartiacqua antispruzzo, ripiano con rubinetto miscelatore monocomando a leva lunga, sifone e scarico flessibile, accostati a parete, manopole e staffe per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm, compreso ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera perfettamente funzionante ed a regola d'arte secondo le direttive della D.L.

VASO DI CACCIATA ALL'INGLESE
Vaso di cacciata all'inglese in ceramica vetrificata, di prima scelta, di tipo a pavimento o sospeso corredato di struttura di ancoraggio in profilati di acciaio zincato a parete od a pavimento, scarico di diametro esterno 110 mm in PE, compreso ogni onere ed accessorio, il tutto finito a regola d'arte secondo le direttive della D.L.

PIATTO DOCCIA
Piatto doccia per installazione a filo pavimento costruito in gres porcellanato o metacrilato, finitura antisdrucciolo a rilievo, completo di sifone ultrapiatto, griglia in acciaio inox, scarico fino alla colonna.

VASO BIDET PER DISABILI
Apparecchiatura sanitaria combinata con funzioni di vaso e bidet, per persone disabili, in ceramica, colore bianco con catino allungato ed apertura anteriore, sedile con copertura in plastica completo di cassetta di scarico a comando pneumatico agevolato.

MANIGLIONI PER SERVIZI DISABILI
Maniglioni di sicurezza per servizi igienici, nelle tipologie come da specifica, realizzati in tubolare di alluminio rivestito esternamente in nylon fuso, diametro esterno mm. 35 minimo, fissaggio con viti a scomparsa protette da chiocciola di chiusura a scatto, compreso accessori di fissaggio ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera a regola d'arte secondo le direttive della D.L.

Scheda 5.1.3. *Rubinetteria*

Le rubinetterie convenzionali ad azionamento manuale saranno del tipo miscelatore monocomando con rompigetto aeratore e scarico da 1 ¼" con comando a pulsante per i nuovi servizi, mentre per quelli esistenti, dovranno essere simili a quelli attualmente installati in accordo con la D.L..

Sulle alimentazioni dovrà essere installato un filtro a rete di protezione.

Destinazione: Intero intervento
Marca di riferimento: Per i sanitari comuni: Ideal Standard o similare
Per i servizi disabili: Bocchi o similare

Modalità di esecuzione

Tutti i gruppi saranno in ottone fortemente cromato mediante ciclo di lavorazione che prevede:

- smerigliatura e pulizia
- un primo deposito di rame
- un secondo deposito di nichel di spessore non inferiore a 10 micron
- cromatura finale a mezzo di bagno galvanico

I corpi da incasso saranno esclusivamente in bronzo anziché ottone; le sedi di tenuta saranno in acciaio inox; tutte le parti funzionanti saranno completamente asportabili e sostituibili.

La rubinetteria per lavabo sarà con bocca prolungata.

Norme di misurazione

Ogni apparecchiatura sanitaria in opera sarà valutata sommando i prezzi unitari afferenti all'apparecchiatura stessa ed agli accessori di corredo. Si sottintende compreso nel prezzo della stessa tutto quanto necessario al corretto funzionamento.

Scheda 5.1.4. *Schemature*

Si intende nella dicitura il complesso di opere e forniture che si rendono necessarie alla installazione delle apparecchiature sanitarie e della relativa rubinetteria.

Modalità di esecuzione

Queste saranno realizzate a titolo di predisposizione, occultate sottotraccia, con tutti gli accorgimenti atti a consentire sia la finitura delle opere murarie che la successiva installazione dei sanitari nelle posizioni di progetto.

Si intendono compresi nel prezzo i seguenti oneri e materiali:

- quota parte della rete di distribuzione sottotraccia per acqua calda e fredda in tubo multistrato, coibentato con guaina isolante sp. 9 mm, nel percorso all'interno del vano di installazione delle apparecchiature od a valle dei rubinetti di intercettazione ove previsti;
- raccorderia filettata a filo muro;
- tubo di scarico nei vari diametri, in polietilene saldato, fino alla colonna o collettore di scarico di pertinenza;
- collari intumescenti e protezioni tagliafuoco;
- pezzi speciali di allacciamento e raccordo;
- sfridi, materiali di consumo ed ogni altro onere ed accessorio.

In particolare si precisano le seguenti prestazioni indispensabili per le singole apparecchiature:

- lavello: attacchi idrici d. 1/2 a parete; attacco di scarico d. 50 mm a parete
- lavatrice - lavastoviglie: rubinetto con portagomma per acqua fredda; sifone da incasso con placca inox ed attacco per scarico flessibile entrambi a parete; scarico fino alla colonna d. 50 mm
- vaso sospeso: attacco d. 1/2 parete per cassetta di scarico, scarico d. 110 mm a parete con braga
- vaso bidet per disabili: come alla voce precedente con aggiunta di attacchi idrici d. 1/2 per miscelatore esterno o installazione di miscelatore da incasso (ove previsto)
- bidet: attacchi idrici d. 1/2 a parete; attacco di scarico d. 40 mm a parete
- lavabo: attacchi idrici d. 1/2 a parete; attacco di scarico d. 40 mm a parete
- doccia: attacchi idrici a parete od installazione di miscelatore da incasso; allacciamento della piletta di scarico con tubo d. 50 mm

- vuotatoio: attacco d. 1/2 per cassetta di scarico alta, attacchi d. 1/2 per acqua calda e fredda a parete, scarico d. 110 mm a pavimento, con braga.
- lavapadelle: attacchi idrici a parete d. 3/4 per acqua calda e fredda; scarico d. 110 mm a pavimento con braga
- vasca assistita: attacchi per acqua calda e fredda d. 3/4 scarico a pavimento d. 63 mm. Eventuale installazione di miscelatore da incasso, se previsto, fornito a parte
- vasca parto: attacchi per acqua calda e fredda d. 3/4 scarico a pavimento d. 110 mm.
- boiler elettrico: attacchi per acqua calda e fredda d. 1/2.

Norme di misurazione

Ogni apparecchiatura sanitaria in opera sarà valutata sommando i prezzi unitari afferenti all'apparecchiatura stessa ed agli accessori di corredo. Si sottintende compreso nel prezzo della stessa tutto quanto necessario al corretto funzionamento e quindi cadauno.

CAPITOLO 6 SMALTIMENTO ACQUE DI SCARICO

Con il nome generico di scarichi, si indicano le tubazioni in cui scorrono tutte le acque di rifiuto e le acque piovane.

Le tubazioni destinate alla raccolta delle acque di rifiuto e quelle destinate alla raccolta delle acque piovane, devono essere separate, fino al recapito esterno.

Il sistema di scarico può essere suddiviso in casi di necessità in più impianti convoglianti separatamente acque fecali, acque saponose, acque grasse. Il modo di recapito delle acque usate sarà comunque conforme alle prescrizioni delle competenti autorità.

Scheda 6.1.1. *Materiali ammessi per gli scarichi*

In conformità alla legge 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Si intende per impianto di scarico delle acque usate l'insieme delle condotte, apparecchi, ecc. che trasferiscono l'acqua dal punto di utilizzo alla fogna pubblica.

La rete di scarico dovrà corrispondere ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto per le vie più brevi, senza che si formino sedimentazioni di materie putrescibili od incrostazioni;
- garantire la perfetta tenuta con materiale di giunzione dotato di proprietà plastiche allo scopo di consentire un conveniente grado di scorrevolezza del giunto in caso di variazioni termiche e di possibili assestamenti del fabbricato;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti;
- garantire l'ispezionabilità per l'intero sviluppo.

Tutte le tubazioni di scarico per acque piovane non dovranno essere usate come reti di esalazione naturale delle fogne cittadine e delle reti di scarico delle acque di rifiuto.

I tratti orizzontali (e verticali) delle colonne di scarico saranno isolati con materassino ad alto potere fonoassorbente in modo da evitare il propagarsi di rumori come da specifiche progettuali.

Le tubazioni saranno descritte nel loro capitolo dedicato

Modalità di esecuzione

La realizzazione dovrà essere conforme alle disposizioni dei competenti uffici territoriali.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali si utilizzeranno i materiali ed i componenti indicati nei documenti progettuali ed a loro completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per gli altri componenti vale quanto segue:

- per gli scarichi ed i sifoni di apparecchi sanitari vedere articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua;
- in generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche: a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua; b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoruscita odori; c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle

dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi; d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa; e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose; f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare; g) resistenza agli urti accidentali.

- in generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche: h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque; i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale; l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale; minima emissione di rumore nelle condizioni di uso; n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.
- gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo;
- le pompe di sollevamento devono essere di costituzione tale da non intasarsi in presenza di corpi solidi in sospensione la cui dimensione massima ammissibile è determinata dalla misura delle maglie di una griglia di protezione da installare a monte delle pompe.

Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183.

1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione; deve permettere l'estensione del sistema, quando previsto, ed il suo facile collegamento ad altri sistemi analoghi.

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o similari o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convoglino i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 per le tubazioni interrate.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate, sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;

- devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.

La loro posizione deve essere:

al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;

- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40¸50 m.

8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.

9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Norme di misurazione

La misurazione sarà a metro lineare lungo l'asse della tubazione con aumento di 1 m per ogni pezzo speciale.

Caratteristiche dei materiali e prodotti

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183. Tubi di materiale plastico: devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte di ventilazione scarichi UNI 10972
- tubi di PVC per condotte interrate: UNI EN 1401
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 1519

CAPITOLO 7 DOTAZIONI ANTINCENDIO

Scheda 7.1.1. *Barriere passive*

Le barriere passive sono sistemi antincendio che consentono di ripristinare la resistenza al fuoco di un elemento di compartimentazione attraversato da impianti tecnici. Le soluzioni adottate dovranno essere certificate e pertanto, essere state provate sperimentalmente nelle condizioni di esercizio. In caso di variazioni o decadenza della validità della barriera prevista a progetto, vanno installate quelle che al momento della realizzazione dei lavori sono conformi alla normativa vigente.

Destinazione: Impianto Antincendio
Marca di riferimento: Promat o similare

Modalità di esecuzione

Si evidenziano sostanzialmente le seguenti tipologie di barriere passive:

a) Collari intumescenti REI 120.

Saranno installati sulle tubazioni combustibili in tecnopolimeri.

Si evidenziano gli attraversamenti di tutti i solai di piano e delle pareti di compartimentazione verticale.

Il sistema per diametro fino a mm 250 è costituito da struttura metallica ad anello in acciaio inox con inserito internamente materiale termoespandente.

Il sistema può essere applicato sia internamente che esternamente con l'impiego di tasselli metallici ad espansione.

I fori dovranno essere rettificati dopo il passaggio degli impianti fino alla dimensione idonea alla installazione dei collari.

Per il diametro da mm 315 il sistema è costituito da una struttura metallica scatolare in lamiera preverniciata o in acciaio inox con inserito internamente il materiale termoespandente. Per questo si estendono analoghe considerazioni di posa e rettifica.

b) Barriere per tubazioni metalliche incombustibili, non coibentate.

Il sistema è costituito da una striscia in lana di roccia dim. mm 30x10, densità 40 kg/m^3 avvolta attorno al tubo e protetta sul lato fuoco con rivestimento di spessore mm 10 a base di mastice acrilico antincendio.

I fori dovranno essere rettificati attorno ai tubi per consentire la chiusura antincendio.

c) Barriere per tubazioni metalliche incombustibili, coibentate.
Sono costituite da schiuma antifuoco a base di grafite immersa in una matrice poliuretanica, rimozione del lamierino di alluminio, se presente, certificazione fino REI 180.

Norme di misurazione

Vengono conteggiate a singolo pezzo messo in opera con tutti gli accessori di fissaggio e ripristino della compartimentazione REI.

Scheda 7.1.2. ***Naspo UNI 25***

Le cassette antincendio da interno devono essere del tipo UNI 25 cadauna contenente le apparecchiature descritte di seguito. Le cassette a seconda delle esigenze di installazione potranno essere del tipo ad incasso o del tipo ad esterno per applicazione a parete e devono essere realizzate in acciaio zincato verniciato.

Destinazione: Impianto Antincendio
Marca di riferimento: Bocciolone o similare

Modalità di esecuzione

Sarà costituito da:

- una cassetta di contenimento del sistema di erogazione dell'acqua, che sarà in lamiera zincata per l'esecuzione da incasso ed in lamiera verniciata per l'esecuzione a vista, di colore rosso, di dimensioni atte a contenere i dispositivi allacciati alla rete. Sarà corredata di telaio e portello apribile a 180°, omologata EN 671-1.
- Naspo rotante sul piano verticale ed orizzontale
- rubinetto idrante serie pesante
- lancia UNI 25 con bocchello da mm 9 a getto regolabile
- manichetta semirigida DN 25 UNI 694 raccordata, 25 metri
- raccordi, manicotti, legature unificati
- sigillo di sicurezza
- cartello di segnalazione e manuale d'uso e manutenzione

Norme di misurazione

Cadauno pezzo comprensivo di fissaggio e cartello segnalatore.

Specifiche tecniche

Bocchello da mm 9, manichetta m 25

CAPITOLO 8 TUBAZIONI

Tutti gli impianti appesi ad elementi strutturali dell'edificio saranno supportati mediante idonei staffaggi dimensionati per sostenere le reti di tubazioni e canalizzazioni sia in condizioni statiche che sismiche. Le apparecchiature appoggiate a pavimento, dal peso non trascurabile e di geometria snella quali quadri elettrici, serbatoi, condizionatori e simili, saranno dotati di staffe e/o vincoli localizzati con finalità antiribaltamento. Le apparecchiature analogamente appoggiate, pesanti, ma a base estesa quali UTA, saranno fissate ai basamenti e vincolate con sistemi di guide ed angolari disposti per evitare gli spostamenti nelle due direzioni orizzontali. I componenti leggeri installati a soffitto quali terminali di distribuzione dell'aria e plafoniere saranno appesi con cavi di sicurezza in acciaio per evitarne la caduta a terra che è pericolosa per l'incolumità delle persone.

I giunti per uso antisismico sono del tipo flessibile, idonei a compensare i movimenti generati dal sisma su tubazioni che attraversano giunti strutturali, al fine di evitare la deformazione e/o rottura delle reti impiantistiche ed, in particolare, tubazioni e canalizzazioni metalliche.

Le soluzioni da adottare, in particolare per le tubazioni, sono funzionali anche per eliminare la spinta di fondo e compensare le dilatazioni termiche.

Tutti i giunti sono dimensionati per assorbire gli spostamenti nelle due direzioni planimetriche, assiale e laterale, in funzione dei movimenti differenziali tra i punti strutturali.

Ogni giunto è costituito dalla combinazione di accessori flessibili posizionati in modo da compensare lo spostamento con la deformabilità degli accessori stessi.

Si adotteranno i seguenti componenti:

- Tubi flessibili (manichette) in tubo inox AISI 321 con treccia AISI 304; raccordi per giunzioni filettate o flangiate a seconda del diametro.

- Compensatori di dilatazione del tipo angolare che consentono la deformazione in una direzione, con soffietto in AISI 321 ed attacchi a saldare; carpenteria in acciaio al carbonio.

Scheda 8.1.1. *Tubazioni in acciaio zincato*

Le tubazioni in acciaio zincato vengono utilizzate per il trasporto dei fluidi termovettori caldi e freddi, per l'impianto idrico sanitario ed antincendio. Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese della ditta esecutrice.

Modalità di esecuzione

Installazione tubazioni interrate

Se non diversamente specificato le tubazioni interrate verranno posate su letto di sabbia con sovrastante riempimento composto da sabbia per uno spessore sufficiente a garantire l'incolumità del tubo. Nella posa si dovranno seguire i seguenti accorgimenti:

- il rivestimento delle tubazioni dovrà essere attentamente protetto, se danneggiato dovrà essere riparato prima della posa nello scavo;

- i tiranti, i morsetti, la bulloneria ecc. dovranno essere protetti mediante applicazione di una spalmatura di bitume;

- le estremità lisce ed i bicchieri di accoppiamento delle tubazioni dovranno essere accuratamente puliti prima della messa in opera delle guarnizioni di tenuta;

- la giunzione delle tubazioni dovrà essere eseguita in accordo alle istruzioni del costruttore dei tubi;

- il letto di posa dovrà essere preparato a cura dell'Appaltatore per sopportare idoneamente la tubazione che non dovrà essere posata in presenza di fango, neve o terreno gelato.

L'Appaltatore dovrà verificare l'idoneità dello scavo, dei materiali di posa impiegati da terzi, la conformità delle pendenze al progetto di appalto. L'Appaltatore è tenuto a segnalare tempestivamente alla D.L. le eventuali difformità e sarà ritenuto corresponsabile per eventuali montaggi errati o danni che dovessero da questi derivare.

Posa delle tubazioni

Le tubazioni saranno posate con interassi idonei a consentire lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante. Le tubazioni dovranno essere installate con la necessaria pendenza per garantire il completo svuotamento degli impianti e per favorire lo sfogo dell'aria contenuta nell'impianto attraverso i punti alti. Le dilatazioni dei tratti rettilinei saranno compensate con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate. Saranno previsti gli opportuni punti fissi e guide. Nel caso di tubazioni incassate (a parete od a pavimento) saranno rivestite con guaine isolanti aventi la duplice funzione di consentire l'eventuale dilatazione e di proteggere le superfici contro aggressioni di natura chimica. I circuiti saranno equipaggiati dei dispositivi per lo scarico dell'acqua in ogni punto basso anche se non espressamente indicato sui disegni di progetto. Ove possibile sotto alla valvola suddetta verrà installato un imbuto collegato alla rete di scarico. Le dimensioni, la forma dell'imbuto e la posizione della valvola rispetto all'imbuto risulteranno tali da evitare fuoriuscite di acqua (per traboccamento o spruzzi) durante la manovra di sfogo. Nel caso non sia possibile l'installazione dell'imbuto si prevederà una tubazione zincata collegata direttamente con la rete di scarico. Le tubazioni si installeranno a perfetta regola d'arte e particolare cura sarà riservata nell'assicurare che gli assi dei tubi siano fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo e che i tratti orizzontali siano in bolla. A quest'ultimo proposito fanno eccezione i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali, sui disegni di progetto, siano date esplicite indicazioni riguardo la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

Attraversamenti con tubi di protezione

Alcuni fluidi, in particolare gas metano, possono richiedere in alcuni tratti la posa in tubo di protezione per convogliare all'esterno eventuali perdite. Detto tubo di protezione sarà realizzato con tubazione nera S.S. UNI 7287 messo in opera mediante saldatura ad arco od ossiacetilenica. L'intercapedine, fra condotta e tubo di protezione non deve essere minore di 2 cm. La condotta deve essere tenuta centrata da una corona di tasselli distanziatori di legno opportunamente trattati con materiale plastico oppure da collari di distanziatori isolanti di materiale plastico.

I distanziatori devono essere posti in opera a distanza non superiore a 2 m e nel caso di distanziatori in legno ogni corona deve essere fornita da almeno 4 tasselli. Il tubo di protezione deve essere chiuso alle estremità con fasce di neoprene od altro materiale equivalente tenuto in posto da fasce metalliche, oppure con fasce termoestinguenti di polietilene od altro materiale equivalente, oppure con un sigillo di calcestruzzo. Il tubo di protezione deve avere, ad almeno una delle due estremità, un tubo di sfiato di diametro non inferiore a 30 mm, posizionato in modo da evitare la formazione di sacche di gas.

Pulizia e lavaggio interno tubazioni

Le superfici interne delle tubazioni dovranno essere liberate da ogni traccia di sporcizia, residui di lavorazione e scorie di ruggine.Il metodo di pulizia e lavaggio linee dovrà essere concordato con la D.L. L'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese a tutte le opere provvisionali temporanee necessarie per l'adduzione e lo scarico dell'acqua e/o aria compressa necessari per il lavaggio delle tubazioni ed apparecchiature accessorie. Se è richiesto il lavaggio con detergente e/o gas inerte, l'Appaltatore dovrà provvedere, a sua cura e spese, a fornire le apparecchiature ed i

prodotti di consumo necessari. Per le operazioni di lavaggio le tubazioni dovranno essere isolate da tutte le apparecchiature mediante flange cieche e tappi metallici. Qualora ciò non fosse possibile e sulle tubazioni non fossero stati previsti filtri permanenti, l'Appaltatore dovrà provvedere ad installare filtri temporanei per la protezione delle pompe e delle valvole di regolazione e di tutte le altre apparecchiature. Dopo le operazioni di lavaggio, i filtri temporanei dovranno essere rimossi; i filtri permanenti, se presenti, dovranno essere smontati ed accuratamente puliti. Le tubazioni pulite con soluzioni detergente dovranno essere successivamente lavate con acqua per eliminare ogni traccia di detergente.

Prove di tenuta a freddo

Le prove di tenuta dovranno essere condotte su tutte le linee di tubazioni prima di effettuare i collegamenti finali alle apparecchiature dell'impianto, applicare l'isolamento o di interramento.

Le tubazioni dovranno essere sottoposte a prova di tenuta idraulica secondo le seguenti modalità:

a) Prove idrauliche di tenuta per tubazioni acqua potabile secondo UNI 9182 p.to 27.2.1

Le prove vanno effettuate sull'intera distribuzione di acqua fredda e calda prima del montaggio della rubinetteria e prima della chiusura dei vani, cavedi, controsoffitti, ecc., mantenendo le tubazioni per non meno di quattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con minimo di 6 bar.

È ammesso di eseguire le prove per settori di impianto.

b) Prove idrauliche di tenuta per tubazioni antincendio.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di distribuzione mantenendo le tubazioni per non meno di ventiquattro ore consecutive ad una pressione di 1,5 volte la pressione massima di esercizio con un minimo di 16 bar.

c) Prove di tenuta per tubazioni gas metano secondo Norma UNI-CIG 7129 p.to 2.4.

Le prove vanno effettuate sull'intera rete di tubazioni prima di effettuare la copertura delle tubazioni.

La prova deve essere eseguita con aria o gas inerte alla pressione di 100 mbar.

La durata della prova deve essere di almeno 30 min. La tenuta deve essere controllata mediante manometro ad acqua, od apparecchi di equivalente sensibilità: il manometro non deve accusare una caduta di pressione fra due letture eseguite dopo 15 e 30 min. Se si verificano delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di una soluzione saponosa: le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte. È vietato riparare dette parti con mastici ovvero cianfrinarle. Eliminate le perdite, occorre rifare la prova di tenuta. Le prove dovranno essere eseguite in contraddittorio con la D.L. Sono a carico dell'Appaltatore tutti i materiali e tutte le apparecchiature e tutte le opere provvisionali necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per i riempimento delle tubazioni da collaudare;
- manometri indicatori per il controllo della pressione;
- attrezzatura e pompa per la messa in pressione idraulica;
- smontaggio tubazioni provvisorie per il riempimento e lo svuotamento dell'acqua dopo il collaudo;
- assistenza per controllo linea durante la messa in servizio.

La prova idraulica dovrà essere documentata dall'Appaltatore mediante la compilazione di un certificato di prova riportante tutti i dati relativi alla prova stessa (circuito provato, pressione di

prova, fluido utilizzato per la prova, ecc.). Le prove di tenuta dovranno essere eseguite per tratti di tubazioni in modo da non intralciare il proseguimento dei lavori. Gli strumenti, le valvole, le apparecchiature e quanto altro potrebbe essere soggetto a danneggiamento dovrà essere isolato dalle tubazioni mediante l'interposizione di dischi o flange cieche. Con il sistema pressato e le valvole chiuse la pressione dovrà essere mantenuta per il periodo richiesto senza apprezzabili diminuzioni,

Le perdite ed i difetti riscontrati in sede di ispezione e prove di tenuta dovranno essere riparti immediatamente a cura e spese dell'Appaltatore e le prove ripetute fino ad esito favorevole.

Prove di tenuta a caldo

Le prove di tenuta dovranno essere eseguite portando lentamente in temperatura le reti calde e mantenendo poi la temperatura di progetto per la durata minima di 48 ore. Dovranno essere verificate le corrette dilatazioni delle reti e la tenuta idraulica delle medesime. Le prove dovranno essere eseguite come descritto al punto precedente.

Bilanciamenti dei circuiti

Rientrano negli oneri dell'Appaltatore eseguire tutte le verifiche di bilanciamento dei circuiti e le tarature delle portate in accordo alle specifiche di progetto, tarature da eseguire con specifiche strumentazioni e personale competente.

Prove e verifiche funzionali

Prima della accettazione finale, tutti i sistemi dovranno essere provati alle condizioni di esercizio, in accordo alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale d'Appalto e secondo le indicazioni che fornirà la D.L. Tutte le valvole dovranno essere manovrate alle condizioni di esercizio per verificarne la funzionalità. I vari fluidi dovranno circolare senza provocare vibrazioni, rumore e perdite. Nelle tubazioni di trasporto liquidi non dovranno formarsi sacche d'aria e in quelle per gas ristagni di condensa. I drenaggi e gli sfiati dovranno scaricare liberamente senza travasi o perdite. I difetti evidenziati dovranno essere rimossi, a cura e spese dell'Appaltatore, fino alla completa accettazione della D.L. L'Appaltatore è tenuto a fornire l'assistenza che la D.L. riterrà necessaria, i cui oneri sono quindi compresi nel prezzo a corpo dell'Appalto, alla messa in servizio di tutti gli impianti. Le tubazioni costituenti le reti di adduzione degli impianti idrosanitari dovranno essere dimensionate in accordo con le norme UNI 9182/87 salvo diverse indicazioni sui disegni di progetto. Le velocità massime da rispettare sono quelle riportate nell'appendice "N" della norma stessa.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Senza saldatura longitudinale (Mannessmann) UNI 8863 (tubi gas serie media -diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, serie media per diametri fino a 6" ed UNI 7287 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono 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 sistema analogo.

Per gli altri si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

Per i tubi zincati di diametro non filettabile è ammesso l'impiego di giunti meccanici con guarnizione in gomma da applicarsi a tubazioni con estremità scanalate.

Le guarnizioni dovranno essere compatibili con il fluido trasportato.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse per metro lineare.

Nel prezzo unitario in opera per kg o metro lineare di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali, accessori;
- costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
- verniciatura per le tubazioni nere;
- costo dei supporti, sostegni, staffe ed ancoraggi idonei ad assorbire le azioni sismiche (completi di verniciature);

In tale onere si intendono comprese tutte le opere necessarie alla installazione delle tubazioni, realizzate con profilati metallici di qualsiasi dimensione e tipologia in funzione dell'applicazione.

- onere per scarti e sfridi.

In nessun caso sarà riconosciuto qualsivoglia onere o maggiorazione di peso per tener conto di quanto sopra.

Scheda 8.1.2. ***Tubazioni in polietilene per scarichi***

Vengono utilizzati per il convogliamento degli scarichi civili. Si veda il capitolo specifico.

Destinazione: Impianto di scarico
Marca di riferimento: GEBERIT o similare

Modalità di esecuzione

Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

. la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C;

. il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto;

. le parti da saldare devono essere pulite accuratamente;

. le tubazioni di diam. maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite saldature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite.

Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Compensazione delle dilatazioni termiche

Le colonne ed i collettori devono essere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali ed a 15 diametri per le verticali.

Modalità di posa

La D.A. è tenuta ad osservare scrupolosamente i criteri di posa e di installazione nel seguito descritte oltre a quelli precisati dalla Casa Costruttrice della tubazione, specie per quanto riguarda le modalità di saldatura, giunzione e messa in opera della tubazione. Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione dei sostegni, dei punti fissi e dei giunti di dilatazione.I sostegni dovranno essere realizzati mediante braccialetti di sospensione scorrevoli da fissare alla muratura mediante piastre di fissaggio.Per migliorare la possibilità di scorrimento del tubo all'interno del braccialetto, la superficie di contatto di quest'ultimo dovrà essere rivestita con apposito nastro in materiale sintetico.

I braccialetti di sostegno dovranno essere posti ad un interasse non maggiore di 10 volte il diametro del tubo.

I punti fissi per le parti in vista dovranno essere effettuati mediante braccialetti dotati di opportune guarnizioni metalliche che impediscano lo scorrimento del tubo all'interno del braccialetto stesso. I punti fissi dovranno essere ubicati nelle immediate vicinanze dei manicotti di dilatazione.

La compensazione delle dilatazioni termiche del tubo dovrà essere garantita mediante un congruo numero di manicotti di dilatazione (uno ogni piano). La profondità di innesto della tubazione nel manicotto di dilatazione dipende dalla temperatura ambiente al momento del montaggio.

La D.A. dovrà in tal senso seguire le indicazioni della Casa Costruttrice del tubo.

Le estremità del tubo da introdurre nel manicotto dovranno essere smussate in modo regolare con una inclinazione 15 ° circa. L'esterno del tubo e la parete interna del manicotto devono essere lubrificate spalmandole con il lubrificante consigliato dalla Casa Costruttrice.

Durante le operazioni di montaggio il manicotto e la rispettiva guarnizione devono essere protetti contro lo sporco avvolgendo il tutto con un bendaggio di feltro, assicurato con nastro adesivo.

Prescrizioni costruttive

. Sistemi di fissaggio robusti, che non trasmettono vibrazioni alle strutture, impiego di collari con interposta guarnizione.

. Utilizzo di materiali di rivestimento esterno nelle curve e nei cambiamenti di direzione incassati in modo tale da evitare il contatto diretto tra tubo e strutture murarie per impedire trasmissione dei rumori ed assorbire le dilatazioni tecniche. Si devono impiegare lastre in materiale espanso a porosità aperta in classe 1.

. Posa di pezzi di ispezione, qualora non indicati sui disegni:

.. nelle tubazioni rettilinee ogni 15 m circa;

.. ai piedi delle colonne di scarico;

.. in corrispondenza dei cambiamenti di direzione;

.. in corrispondenza delle uscite delle condotte dagli edifici.

Certificati

. Posa di manicotti REI 120 in corrispondenza di ogni attraversamento di strutture REI.

Norme di misurazione

La misurazione sarà a metro lineare lungo l'asse della tubazione con aumento di 1 m per ogni pezzo speciale.

Scheda 8.1.3. ***Tubazioni in multistrato***

Vengono utilizzati per idrico sanitario.

Le tubazioni saranno sostenute da appositi staffaggi in grado di assorbire le azioni sismiche. Tale studio costruttivo, verrà eseguito in fase di realizzazione dei lavori a spese della ditta esecutrice.

Destinazione: Impianto Idrico Sanitario
Marca di riferimento: NUPIGECO o similare

Modalità di esecuzione

Tubo multistrato a struttura portante in metalli. Esso è composto da vari strati: uno interno realizzato in polietilene reticolato PEX, uno strato di alluminio, uno di collante ed uno strato esterno in polietilene reticolato. Il rivestimento è realizzato in polietilene espanso autoestinguente Classe 1 e pellicola esterna estrusa. Temperatura di impiego superiore a 95°C omologato RINA N° MAC/134097/1/TO/97. Adatto per usi sanitari, riscaldamento e condizionamento.

Da prevedere idonea coibentazione come da tabelle:

SPECIFICA DIAMETRI TUBAZIONI MULTISTRATO IN BARRE PER IMPIANTO IDRICO SANITARIO				
DN (IDENTIFICAZIONE)	D INTERNO (mm)	SPESSORE (mm)	SPESSORE COIBENTAZIONE (mm)	COD. EPU
DN16	12,2	1,90	30	T16.N180.D16
DN18	14,3	1,85	30	T16.N180.D18
DN20	15,7	2,15	30	T16.N180.D20
DN26	20,2	2,9	30	T16.N180.D26
DN32	26,2	2,9	30	T16.N180.D32
DN40	32,6	3,7	40	T16.N180.D40
DN50	41,4	4,3	40	T16.N180.D50
DN63	51,6	5,7	50	T16.N180.D63

Norme di misurazione

Verranno conteggiate a metro lineare o metro quadro e sarà comprensivo del costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori e quant'altro necessario per dare l'opera finita e realizzata a perfetta regola d'arte.

Le tubazioni in rotoli a valle del collettore sono previste nella voce “schemature”.

Scheda 8.1.4. *Staffaggi*

Destinazione: impianti meccanici
Marca di riferimento: HILTI o similare

Staffe tubazioni.

Linee guida generali e Certificazioni

Tutte le tubazioni devono essere saldamente ancorate alla struttura, provvedendo all'utilizzo di staffaggi e fissaggi prefabbricati da primaria Azienda Costruttrice di materiali certificati da Enti riconosciuti.

Dimensionamento delle strutture

Tutti i sistemi di fissaggio degli impianti meccanici, di cui sotto sono riportate le specifiche tecniche, devono essere verificati e dimensionati da primaria Azienda produttrice attraverso l'uso di un programma di calcolo dedicato, capace di valutare le sollecitazioni statiche e dinamiche cui vengono sottoposte le strutture e le tubazioni, in conformità alle norme di riferimento soprattutto per quanto riguarda le sollecitazioni sismiche secondo NTC/2008 per elementi non strutturali.

L'installatore dovrà provvedere alla presentazione del progetto costruttivo dei sistemi di fissaggio previsti, completo della relazione di calcolo e dell'elenco dei materiali necessari alla costruzione delle strutture.

Sarà onere dell'impresa procedere al calcolo dei sistemi di staffaggio in modo che rispondano alle vigenti normative in materia di staffaggi in zona sismica, e fornire alla D.L. la relativa documentazione prima dell'installazione degli staffaggi stessi.

Prodotti

Per la costruzione delle strutture di supporto, deve essere previsto l'utilizzo di profilati asolati e mensole con una larghezza minima di 45 mm e accessori di montaggio rapido.

I profilati di tipo prefabbricato saranno in acciaio zincato costruiti con materiale conforme alle vigenti normative e gli accessori di montaggio dovranno essere del tipo rapido.

Per il fissaggio delle tubazioni devono essere previsti collari di supporto in acciaio St 37-2 zincato, per tubazioni da 12.0 mm a 368 mm di diametro, con profilo isolante gommato EPDM / SBR per isolamento acustico conforme alle norme.

Le dimensioni dei collari saranno determinate tenendo in considerazione le sollecitazioni statiche e dinamiche alle quali dovranno essere sottoposti. I collari dovranno essere del tipo "a montaggio rapido" e dovranno garantire che, in fase di montaggio, non vengono perse le viti di serraggio od altri elementi.

Per l'assorbimento delle dilatazioni delle tubazioni, devono essere previste slitte di scorrimento debitamente dimensionate, con elemento scorrevole a basso coefficiente di attrito.

La costruzione di punti fissi dovrà avvenire utilizzando prodotti pre-costruiti e dimensionati, provvisti di isolamento acustico certificato dal Costruttore, e fissati alle tubazioni tramite saldatura. Non sono ammessi punti fissi a stringere sul tubo.

I profilati devono essere:

- di tipo prefabbricato in acciaio zincato a caldo,

- costruiti con materiale conforme alle norme vigenti,

- delle dimensioni adeguate a sostenere il carico statico cui sono sottoposti,

- con bordo ripiegato e dentellato per un'installazione stabile del sistema di aggancio rapido,

- con fori e bordi protetti contro la corrosione,

- con bocca aperta,

- completi di tappi di chiusura, per protezione antinfortunistica.

Gli elementi di montaggio devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica,

- con il dado a martello dentellato ad alta resistenza al carico, in acciaio Qst36-3, preassemblato sulla piastra di fissaggio per ottenere il sistema di aggancio rapido,

- con resistenza al carico antiscivolo opportuna

- con resistenza al carico in tensione opportuna

Gli accessori di montaggio quali squadrette, piastre di giunzione, di base e snodate, devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica

- con fori e asole, di forma adatta all'utilizzo degli elementi di montaggio

- di spessore minimo 5 mm

Le mensole di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2 / S 235 JRG 2

- eventualmente complete di saetta a 45° di rinforzo, in acciaio St37-2 con zincatura elettrolitica

I collari di sostegno devono essere:

- in acciaio St37-2, con zincatura elettrolitica

- con profilo isolante in gomma EPDM / SBR per isolamento acustico, adatto per temperature comprese tra -40°C / +120°C, classe di resistenza al fuoco B1

- con doppio bullone di chiusura con attacco doppio filetto M8/10, fascetta 25 x 3.0 mm, vite di serraggio M8 x 30 e capacità di carico in appoggio di 8.25 KN fino a 57 mm di diametro, con attacco doppio filetto M10/12, fascetta 30/35 x 3.0/4.0 mm, vite di serraggio M10 x 35/40 e capacità di carico in appoggio di 9.90 KN fino a 117 mm di diametro e di 15.40 KN fino a 275 mm di diametro.

I punti fissi devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 grezzo

- con isolamento antiacustico in EPDM / SBR, per temperature comprese tra -40°C / +120°C

- in robusta struttura da imbullonare alla tubazione

- per tubazioni da 21.3 mm fino a 355.6 mm di diametro

Le slitte di scorrimento devono essere:

- di tipo prefabbricato, in acciaio St 37-2 con zincatura elettrolitica

- adatte per il movimento della tubazione

- formate da elemento scatolato, completo di guida scorrevole in polyamide

Staffe per tubazioni in acciaio nero fino a DN 65

Le staffe per le tubazioni in acciaio nero e zincato ed in rame, interne al fabbricato, per diametri fino al DN65, potranno essere costituite da:

(sistema tipo per la realizzazione di un collare di sostegno):

- collare pesante in acciaio zincato con guarnizione isofonica;
- barra filettata, di idonea lunghezza;
- perno e tassello.

Abbattimento del livello acustico, diminuzione del ponte termico, temperatura di utilizzo –30°C ÷ +180°C (perno M8 x 90 – Tassello 10 x 60)

Il sistema dovrà essere idoneo per tubazioni e posato in maniera tale da garantire la corretta solidità del collegamento, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati all'interno di locali ospedalieri.

Il sistema di ancoraggio alle strutture dovrà essere tale da garantire sempre la tenuta dello staffaggio, con l'eventuale interposizione di profili scatolari in acciaio zincato a caldo, fissati ai muri portanti mediante piastre e tasselli idonei, qualora i solai non risultassero idonei.

Staffe per tubazioni in acciaio inossidabile.

Le staffe per le tubazioni in acciaio inossidabile saranno realizzate come quelle per le tubazioni in acciaio nero, ma con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L.

Punti fissi per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore).

I punti fissi per le condotte in acciaio inossidabile relativi alla rete di distribuzione del vapore saranno costituiti da staffe con tutte le parti in acciaio INOX AISI 316 L, rese solidali alle tubazioni mediante processo di saldatura ad arco visibile, in atmosfera inerte di protezione (TIG), con impiego di elettrodo al tungsteno non fusibile adatto alla saldatura di acciai inossidabili e rispondenti alla normativa che conferisce alle tubazioni l'idoneità per essere utilizzate per fluidi ad uso umano.

Supporto/guida per tubazioni in acciaio inossidabile (rete vapore).

Premessa

In corrispondenza dei compensatori assiali di dilatazione dovranno essere previsti idonei supporti/guida per le tubazioni, installati con criterio ed in maniera conforme a quanto previsto dal costruttore del compensatore stesso. La funzione di tali accessori dovrà essere oltre a quella di sostenere verticalmente la tubazione, quella di consentire la dilatazione o la contrazione delle condotte impedendone il disallineamento rispetto alla condizione iniziale di montaggio, evitando così il rischio dell'accumulo di tensioni anomale nelle tubazioni con rischio di rottura. Il sistema sarà efficiente se opportunamente installato e prevedendo opportuni punti fissi (ancoraggio rigido della tubazione alle strutture portanti del fabbricato) posizionati con criterio; a tal proposito si rimanda alla visione del relativo elaborato grafico di progetto.

Descrizione del sistema

Il sistema sarà realizzato accoppiando opportunamente una slitta ad una guida.

La guida rappresenta la parte fissa dell'accoppiamento e sarà rigidamente vincolata alle strutture portanti dell'edificio per mezzo di viti, tasselli ed accessori vari. Verrà realizzata impiegando un profilato di acciaio INOX AISI 316 L con spessore 2 mm, avente forma a C semichiusa.

La slitta rappresenta la parte mobile dell'accoppiamento, su di essa saranno collegate rigidamente due barre filettate, perpendicolarmente, ed allineate con l'asse della slitta stessa, secondo un certo grado di tolleranza.

La slitta sarà ottenuta tramite un profilato rettangolare (a sezione cava) di acciaio INOX AISI 316 L con spessore della parete di 2 mm. Le barre filettate, anch'esse in acciaio INOX AISI 316 L, verranno collegate alla slitta mediante idoneo processo di saldatura, prestando attenzione al

levigare la superficie esterna della slitta a lavoro ultimato; tale procedimento si rende necessario per assicurare lo scorrimento della slitta all'interno della guida riducendo l'attrito di accoppiamento.

Sulle estremità libere delle barre filettate saranno installati idonei collari in acciaio INOX AISI 316 L per il collegamento della tubazione alla slitta. Viti, dadi, rondelle dovranno essere realizzati in acciaio INOX AISI 316 L.

Il sistema dovrà garantire il corretto accoppiamento guida-slitta e slitta-collari-tubazione, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati in vista all'interno di locali ospedalieri. Sarà idoneo per il sostegno dei carichi ad esso applicati.

Staffe per tubazioni idrico-sanitarie interne ai locali sanitari.

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato saranno costituite da:

(sistema tipo per la realizzazione di un collare di sostegno)

- collare pesante in acciaio zincato a caldo con guarnizione isofonica;
- barra filettata, di idonea lunghezza;
- perno e tassello.

Abbattimento del livello acustico, diminuzione del ponte termico, temperatura di utilizzo –30°C ÷ +180°C (perno M8 – Tassello 10 x 60).

Il sistema dovrà essere idoneo per il materiale costituente la rete di distribuzione e posato in maniera tale da garantire la corretta solidità del collegamento, nonché l'igienicità, in quanto accessori installati all'interno di locali ospedalieri.

Nelle zone in cui il sistema di sostegno sarà impiegato per tubazioni poste in vista, non dovrà presentare spezzoni visibili di barre filettate. Saranno ammessi solamente collari dotati di estremità di collegamento alla barra filettata aventi superficie esterna liscia.

Nella esecuzione dei fori per l'inserzione di tasselli e quant'altro, dovrà essere impiegato un idoneo sistema di aspirazione per non diffondere in ambiente polveri e materiali di scarto.

Staffe per tubazioni idrico-sanitarie interne al fabbricato nei locali tecnici.

Le staffe per le tubazioni situate al piano interrato del fabbricato saranno costituite da profili scatolari in acciaio zincato a caldo, fissati in modo portante a soffitto o lateralmente ai muri portanti mediante piastre, barre filettate e tasselli idonei.

Sulle staffe saranno installati collari per il sostegno delle tubazioni dell'acqua calda, fredda e ricircolo. **I collari dovranno essere in acciaio con interposta guaina isofonica.**

Norme di misurazione

Il prezzo degli staffaggi si intende compensato nel prezzo della tubazione e dei canali.

CAPITOLO 9 PROTEZIONI TERMICHE

Scheda 9.1.1. *Coibentazioni tubazioni e canali di ventilazione*

Tutte le tubazioni fredde dovranno essere protette con "barriere al vapore", anche con l'adozione di pezzi speciali in corrispondenza di valvole, flange, etc. La coibentazione delle tubazioni verrà realizzata con guaine in materiale del tipo a cellule chiuse e/o con coppelle di polistirolo a secondo delle indicazioni di progetto.

Destinazione: Tubazioni e canali convoglianti fluidi termovettori.
Marca di riferimento:

Modalità di esecuzione

Lo spessore effettivo degli isolamenti per fluidi caldi dovrà essere calcolato in accordo alla tab. 1 dell'allegato B dei DPR 412, oppure tale da assicurare una temperatura superficiale minore o uguale a 40 °C. Si dovrà adottare il maggiore dei due spessori. Il DPR 412 fa specifico riferimento al regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n. 10.

Prima dell'inizio lavori l'Appaltatore dovrà fornire alla D.L. la documentazione tecnica relativa agli isolanti, mastici, rivestimenti ed altri materiali usati per l'esecuzione delle opere di isolamentista. Tutti i prodotti usati per l'esecuzione degli isolamenti dovranno essere in Classe 1 di resistenza al fuoco. I mastici e gli adesivi dovranno essere idonei per essere impiegati con il tipo di isolante usato, ed utilizzati in accordo alle specifiche del Costruttore.

Si intendono compresi negli oneri dell'Appaltatore, anche se non esplicitamente richiamati, la fornitura e posa in opera di tutti i materiali ed accessori necessari a consegnare le opere completamente ultimate a perfetta regola d'arte.

Coibentazione termica con tubolari o in gomma sintetica espansa

Posa in opera

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate pulite ed asciutte.

Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla Casa Costruttrice dell'isolante. Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse e/o sugli staffaggi che le sostengono. Per consentire la manovra le valvole dovranno essere dotate di apposita prolunga dell'alberino di comando che consenta di portare l'organo di manovra oltre il rivestimento isolante.

I marchi e le piastre di identificazione dovranno restare visibili anche dopo l'applicazione dell'isolamento. Le aperture che a questo proposito saranno lasciate nell'isolamento devono

essere accuratamente sigillate e rifinite con il rivestimento. Il rivestimento di finitura dovrà essere uguale a quello previsto per le tubazioni.

Maggiori dettagli in relazione all'esecuzione del rivestimento vengono forniti nel seguito.

Supporti

Le tubazioni che convogliano fluidi freddi dovranno essere installate con collarini isolati "sospesi". Ove ciò non sia possibile si dovrà provvedere a garantire che non si generi un "ponte termico" fra la tubazione e gli staffaggi con conseguente formazione di condensa superficiale di questi ultimi.

In ogni caso sia con staffaggi sospesi sia in appoggio si dovrà fare uso di specifici supporti tipo AF/Armaflex o similare da installare in corrispondenza delle selle o dei collari costituiti da manufatti in poliuretano rigido ad alta densità, con finitura esterna in gomma sintetica, chiusura longitudinale autoadesiva e finitura esterna in lamierino di alluminio spessore 8/10 mm. Sopra tale guscio in lamierino verrà applicato il collare di sospensione o di appoggio.

Finiture esterne della coibentazione

Tutti i rivestimenti isolanti dovranno essere rifiniti esternamente con lamierino di alluminio sagomato o con lastre di PVC autoavvolgente.

Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda nelle centrali, nei cunicoli e nei cavedi e comunque in vista:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni. L'applicazione dovrà essere effettuata mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.
- Finitura con scatola in lamiera di alluminio spessore 6/10 mm costruita in due metà; assiemata mediante clips con chiusura a leva per permettere un facile smontaggio.
- Spessori isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione.

Isolamento termico del valvolame percorso da acqua refrigerata o da acqua fredda all'interno degli ambienti climatizzati e nei controsoffitti:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse, con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

  L'applicazione dovrà essere effettuate mediante mediante rivestimento dell'elemento da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso. Le valvole di piccola dimensione (fino a DN 20) dovranno essere accuratamente isolate con funzione anticondensa per mezzo di nastro isolante tipo Prestite o metodo equivalente.
- Spessori di isolamento simili a quelli prescritti per le tubazioni in funzione del diametro e della collocazione. In questo caso il prezzo del rivestimento del valvolame è compreso nel prezzo a corpo dell'isolamento delle tubazioni.

Apparecchiature percorse da acqua refrigerata e fredda:

- Applicazione di isolante in lastre a base di gomma sintetica a cellule chiuse con caratteristiche equivalenti all'isolamento prescritto per le tubazioni.

  L'Applicazione dovrà essere effettuta mediante rivestimento dell'apparecchiatura da isolare, eseguito in stretto accordo alle istruzioni fornite dal Produttore dell'isolante ed utilizzando collanti e solventi raccomandati dallo stesso.
- Rivestimento esterno con lamierino di alluminio sp 8/10 mm assiemato con viti Parker autofilettanti in acciaio inox ogni 200 mm; sormonti sagomati non inferiori a 30 mm.

Esecuzione dei rivestimenti:

L'isolamento dovrà essere posato quando le tubazioni, i canali, gli organi di intercettazione e le apparecchiature saranno stati completamente montati e con i necessari supporti ed ancoraggi per il sostegno dei materiali isolanti. Prima della installazione l'Appaltatore dovrà approntare campionatura delle varie tipologie di isolamento per approvazione preventiva della D.L. L'isolamento dovrà essere applicato dopo che siano state eseguite le prove di tenuta, le ispezioni ed i collaudi preliminari richiesti. Se l'isolamento è posto in opera prima delle prove, collaudi ed ispezione sopra menzionate e se nel successivo corso di dette operazioni si evidenziano perdite o difetti ai manufatti isolati, l'isolamento dovrà essere rimosso a cura dell'Appaltatore e reinstallato dopo il ripristino dei difetti riscontrati, con oneri a carico dello stesso. L'applicazione dell'isolamento dovrà essere effettuata su superfici pulite, prive di umidità ed a temperatura non inferiore a quella ambiente. Prima dell'applicazione dell'isolamento l'Appaltatore dovrà accertarsi che le tubazioni e le apparecchiature in acciaio nero siano state preventivamente trattate con verniciatura protettiva come prescritto. Il rivestimento dovrà essere continuo, senza interruzione in corrispondenza di supporti e/o passaggi attraverso muri e solette, non dovrà ricoprire i supporti, dovrà essere eseguito per ogni singola linea. Le tubazioni percorse da acqua fredda o refrigerata dovranno essere isolate dai supporti e staffaggi con interposizione di isolamento di spessore idoneo ad evitare condensazioni o stillicidio, come descritto in precedenza. I giunti dell'isolamento saranno accostati accuratamente e sigillati: se lo spessore dell'isolamento supera i 50 mm dovrà essere installato a strati multipli a giunti sfalsati. Il rivestimento dovrà essere accuratamente posato e sicuramente fissato con appositi adesivi, la finitura si presenterà liscia ed uniforme. La barriera al vapore avrà le sovrapposizioni ed i giunti finali sigillati con appropriati adesivi e nastri sigillanti. Il tipo di nastro dovrà essere in accordo alle caratteristiche del rivestimento esterno. L'isolante non dovrà ricoprire, anche solo parzialmente, le targhette di identificazione delle apparecchiature e delle linee. L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento. Il materiale tubolare dovrà essere fatto scivolare sulle tubazioni da isolare evitando per quanto possibile il taglio longitudinale; nei casi in cui questo sia necessario, esso dovrà essere eseguito con lame o dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi. Si dovranno impiegare l'adesivo e le modalità di incollaggio consigliati dalla casa fornitrice. Nell'applicazione sarà imprenscindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza dell'isolamento all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata ed all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si potrà ottenere applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo consigliato dalla ditta fornitrice per qualche cm di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni da isolare, ed all'interno della guaina isolante. Nel caso di tubazioni pesanti sarà necessario inserire tra la tubazione isolata ed il supporto un ulteriore strato di isolamento sostenuto da lamiera opportunamente curvata lunga non meno di 25 cm.

Lo spessore minimo da impiegarsi è consigliabile non sia inferiore a 9 mm.

Finitura esterna dei rivestimenti in alluminio

Il lamierino dovrà essere debitamente calandrato, bordato e tenuto in sede con viti autofilettanti in acciaio. Sui giunti longitudinali i lamierini dovranno essere sovrapposti e graffati a maschio e femmina, mentre su quelli circonferenziali sarà sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. A seconda delle dimensioni e della posizione delle parti da rivestire, l'involucro in lamiera potrà essere supportato da distanziatori di vario tipo. In particolare sulle tubazioni verticali l'isolamento dovrà essere sostenuto da appositi anelli di sostegno. Sulle staffe di sostegno l'isolamento dovrà essere continuo tagliando il lamierino seguendo il contorno delle staffe stesse. Le curve dovranno essere opportunamente sagomate a spicchi. I rivestimenti saranno interrotti in corrispondenza delle valvole e le interruzioni saranno rifinite con fondelli di chiusura. Sul rivestimento saranno riportate dall'Appaltatore fasce colorate di identificazione. Saranno, inoltre, applicate sul rivestimento idonee frecce adesive individuatrici di flusso in numero e posizioni sufficienti per poter essere visibili dal piano pavimento.

Spessore del lamierino	6/10	da DN15 a DN65
	8/10	oltre DN65

Verifiche finali

L'isolamento dovrà apparire senza soluzioni di continuità, interruzioni o giunti aperti. Il rivestimento esterno dovrà apparire accuratamente fissato senza allentamenti nei giunti o strappi. Le verifiche verranno condotte con i fluidi alle condizioni di temperatura e pressione di esercizio e nelle condizioni ambientali più sfavorevoli. In tali condizioni si dovrà verificare che:

1. gli isolamenti termici per i fluidi caldi garantiscano una temperatura superficiale entro i valori prescritti dal DPR 412 del 26/8/93 e comunque mai superiori a 40 °C
2. l'isolamento antistillicidio garantisca la perfetta tenuta al vapore.

L'Assuntore dovrà fornire alla D.L. per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisico/tecniche ed il comportamento al fuoco dei materiali stessi.

Norme di misurazione

Per tubazioni la valutazione verrà effettuata esclusivamente a mq o a metro lineare per diametro sia per quanto concerne la coibentazione che per la finitura; verrà misurata la superficie esterna della tubazioni compreso la coibentazione (diametro esterno del tubo aumentato del doppio spessore dell'isolante). La misurazione vale per qualsiasi materiale e qualsiasi spessore. Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali (curve, T, ecc.) materiali accessori, la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo. Per le coibentazioni su circuiti di acqua refrigerata l'eventuale barriera vapore è compresa nel prezzo dell'isolamento.

Per le canalizzazioni si procederà in modo analogo a quello per la misurazione della superficie. Verrà misurata la superficie esterna del canale aumentata dello spessore nominale della coibentazione (perimetro esterno aumentato di 4 volte lo spessore dell'isolante indipendentemente dal fatto che l'isolante sia o meno perfettamente aderente alla superficie). Per i pezzi speciali valgono le stesse considerazioni esposte per la valutazione della superficie. Non sarà riconosciuta alcuna maggiorazione per sfridi, pezzi speciali, accessori, coibentazione di flange sporgenti, ecc., la cui incidenza sarà valutata esclusivamente nel prezzo.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Coibentazione termica con tubolari o lastre in gomma sintetica espansa

Coibentazione per tubazioni realizzate con isolante in gomma sintetica espansa a celle chiuse prodotto per estrusione e successiva vulcanizzazione e disponibile in tubolari flessibili od in lastre.

L'isolante dovrà avere le seguenti caratteristiche tecniche:

- temperatura limite di impiego:
  - . massima + 100 °C
  - . minima - 40 °C
- classe di reazione al fuoco: 1
- conducibilità termica (λ) a differenti temperature:

  a + 40 °C $\leq$ 0,040 W/m°C

  a + 20 °C $\leq$ 0,038 W/m°C

  a ± 0 °C $\leq$ 0,036 W/m°C
- fattore (μ) di resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\geq$7.000

La D.A. dovrà fornire alla D.L., per il materiale isolante prescelto, tutti i certificati di prova e di omologazione.