



LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE DEGLI ALLOGGI DI VIA BONDANELLO N.80

PNRR M5 - C2 - SUB.INVESTIMENTO 1.3.1 - HOUSING FIRST
CUP: G72F22000410006 - CIG: B18FB0DE86

committente:

Città di Castel Maggiore
3° Settore LL.PP. e Ambiente
Servizio Lavori Pubblici
lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it

R.U.P.

Geom. Lucia Campana

progettazione:



SGLAB s.r.l.
via delle Tofane 38/A
40134 Bologna BO
0514122793
staff@sglab.it
www.sglab.it
commessa: 3549

progetto architettonico:

arch. Gabriele Zanarini

progetto impianti:

arch. Gabriele Zanarini

coordinamento sicurezza in fase di progettazione CSP:

arch. Giovanni Maini

PROGETTO ESECUTIVO

titolo: IMPIANTI MECCANICI

**CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO -Specificazioni
delle prescrizioni tecniche - IMPIANTI MECCANICI**

scala:

data: ottobre 2024

file:

IM-CSA

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
PARTE SECONDA: SPECIFICHE E PRESCRIZIONI TECNICHE

Il presente Capitolato Speciale d'Appalto, riguarda gli interventi sull'impianto di riscaldamento a servizio di n.7 unità abitative presso l'immobile di Via Bondanello, 80 a Castel Maggiore (BO).

PREMESSA

Per lo sviluppo delle fasi di progettazione ed esecuzione si farà riferimento alla normativa vigente a livello Internazionale Nazionale e Locale. A titolo indicativo e non esaustivo si farà riferimento alle seguenti norme vigenti: per centrali termiche, sottostazioni, distribuzioni generali, ecc.:

Il presente documento è relativo alle **opere meccaniche**.

CAPITOLO 2

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per lo sviluppo delle fasi di progettazione ed esecuzione si farà riferimento alla normativa vigente a livello Internazionale Nazionale e Locale. A titolo indicativo e non esaustivo si farà riferimento alle seguenti norme vigenti: per centrali termiche, sottostazioni, distribuzioni generali, ecc.:

IMPIANTI TERMICI

- Normative ISPESL (ex ANCC);
- Norma UNI 5364/1976 "Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo";
- Norma UNI 8065/1989 "Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile";
- 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.L. n.192 del 19/08/2005 e s.m.i "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Applicazione delle metodologie di calcolo delle pre- stazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.";
- Decreto Interministeriale del 26/06/2015 "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida **nazionali per la certificazione energetica degli edifici.**";
- D.L.G.R.n. 967 20/07/2015 "Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici" - Regione Emilia Romagna;
- D.G.R. 07 settembre 2015, N. 1275 "Approvazione delle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) (art. 25-ter L.R.26/2004 e smi - Regione Emilia Romagna"
- Norma UNI/TS 11300-1 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale";
- Norma UNI/TS 11300-2 "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei

rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”;

- Norma UNI/TS 11300-3 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”;
- Norma UNI/TS 11300-4 “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di Energie Rinnovabili e di altri metodi di generazione per la Climatizzazione invernale e per la produzione di Acqua Calda Sanitaria”;
- Decreto Legislativo 03/03/2011, n. 28 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.”
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norma UNI 7129/2001 “Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione. Progettazione, installazione e manutenzione”;

IMPIANTO IDRICO SANITARIO E SCARICHI

- Norme UNI – EN;
- 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 12056-3 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”
- Norma UNI EN 12056-4 “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di 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.”

CAPITOLO 3

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.

Art. 3.1

MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che l'impianto risponda perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel Capitolato Speciale d'Appalto e nel progetto.

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

L'Appaltatore è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio e dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio.

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.

Art. 3.2

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.

Art. 3.3

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.

Art. 3.4 **QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali dell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i. e nel D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i.

L'Appaltatore, dietro richiesta, ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali. Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento non adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi non accettabili, l'Appaltatore, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

La stazione appaltante 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 della committenza, 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, pvc.

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.

Art. 3.5 **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 (INAIL, 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;
- approvigionamenti 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 (o dalla normativa vigente). 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 rinzafo 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;

**Art. 3.6
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.

Art. 3.7

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, VV.F., etc.), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redarre i disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as built), 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.

Art. 3.8

ACCORGIMENTI PARTICOLARI

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

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. Anche se non indicato nel progetto dovranno essere inseriti elementi di sfiato in tutti i punti alti degli impianti senza aggravio economico per la stazione appaltante.

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 INAIL (EX 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.

Art. 3.9 IDENTIFICAZIONE DEI COMPONENTI 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

Art. 3.10

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

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

Anche se non espressamente indicato le prove dovranno essere eseguite secondo le normative vigenti. Onere dell'impresa esecutrice il noleggio di strumentazioni, il ricorso a laboratori qualificati, i servizi di ditte specializzate per determinate prove. Tali costi saranno sostenuti dalla ditta e non dovranno essere addebitati alla Committenza.

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..

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.

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 Direzione 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.

Art. 3.11
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 o kg)**

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in metri o kg.

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 flangiate 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 m² 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, valvole 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.

➤ **Pavimento radiante (misurazione in m²)**

Per i pavimenti radianti sarà misurata la superficie netta di pavimento radiante del locale o porzione di locale interessata.

Saranno detratte le superfici sotto le quali non è installato il pannello radiante quali tramezzi in muratura, vani scala e simili.

Per ogni tipologia di pavimento, in funzione sia del passo del tubo che dello spessore del pannello coibente di supporto sarà riconosciuto il corrispondente prezzo unitario.

Nel prezzo saranno compresi tutti gli oneri quali materiali di consumo, sfrido e quanto altro necessario alla installazione come da disciplinare tecnico.

Art. 3.12 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.

Art. 3.13 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 4

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 soffierto in AISI 321 ed attacchi a saldare; carpenteria in acciaio al carbonio.

Sono accettati altri elementi presentati dall'impresa esecutrice previa approvazione della D.L.

Art. 4.1

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.

Destinazione: Impianto idrico sanitario e impianto riscaldamento

Marche di riferimento:

Le tubazioni in acciaio zincato saranno del tipo senza saldatura longitudinale (Mannesmann) zincate a caldo (zincatura secondo EN 10240-A1) in fabbrica, secondo (EN 10255) (tubi gas filettabili serie leggera con diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso, UNI EN 10216-1/TR1 (tubi lisci commerciali con diametri espressi in mm) zincate a bagno dopo la formatura per diametri superiori; per i tubi gas filettabili serie leggera sarà ammesso anche l'uso di tubi saldati, purché ed esclusivamente, con processo Fretz-Moon. Per i primi (diametri fino a 4") 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 i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura) previa adeguata preparazione dei lembi, 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. E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate. Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo preprotetto in fabbrica con polietilene estruso secondo UNI 9099, con ripresa in opera delle protezioni su tutte le giunzioni.

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 sfogo 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 provvisorie 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 interrimento.

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.

E' 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. E' 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 provvisorie necessari per l'esecuzione del collaudo e principalmente:

- allacciamento alla rete mediante tubazioni provvisorie comprensive di valvole di intercettazione e di accessori, per il 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 (circuiti provati, 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 ripartiti 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.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse in chilogrammi o metro lineare; nel primo caso il peso sarà ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso si dovrà tener conto 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 (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.

Caratteristiche dei materiali e dei prodotti

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) 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.

Art. 4.2

TUBAZIONI IN RAME

Le tubazioni in rame vengono utilizzate per il trasporto dei fluidi termovettori caldi e freddi, per l'impianto 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 e impianto riscaldamento

Marche di riferimento:

Le tubazioni in rame saranno di tipo trafilato serie pesante secondo UNI EN 1057 con designazione numerica conforme a UNI EN 1412. In linea generale e salvo specifiche prescrizioni diverse, le tubazioni di diametro esterno fino a 18 mm saranno in rame ricotto

(R220) in rotoli, poste in opera possibilmente senza saldatura. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvole – collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro Capitolato speciale d'appalto impianti meccanici 7 materiale, purché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo. Le curve saranno eseguite tutte con piega tubi. Se richiesto, il tubo in rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in pvc. Le tubazioni di diametro esterno superiore a 18 mm saranno in rame crudo (R290) in barre, poste in opera con raccorderia a saldare a bicchiere, la saldatura avverrà previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante) con lega a brasare tipo "castolin". Le tubazioni dovranno in ogni caso portare la prescritta marcatura.

Norme di misurazione

Le quantità delle tubazioni verranno espresse a metro lineare.

In ogni caso si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per 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 (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.

Art. 4.3

TUBAZIONI IN MULTISTRATO

Il tubo multistrato in PEX-b/Al/PEX-b può essere impiegato per:

- o distribuzione di acqua calda e fredda per usi sanitari;
- o La realizzazione di impianti di riscaldamento e raffrescamento a pannelli radianti;
- o La realizzazione di impianti di riscaldamento tradizionali;
- o Per impianti con corpi scaldanti in ghisa, alluminio o acciaio.

Destinazione: Impianto idrico sanitario e impianto riscaldamento

Marche di riferimento: Nupi

Tubo in multistrato metallico PEX-b/Al/PEX-b. Colore dello strato esterno bianco. Strato interno di PE-X/b (polietilene reticolato), strato intermedio di alluminio saldato longitudinalmente (testa-testa) con tecnologia laser TIG, strato esterno di PE-X/b. Gli strati intermedi di collante uniscono in modo omogeneo lo strato di alluminio agli strati di PE-X. La presenza dello strato di alluminio, garantisce una sicura barriera nei confronti dell'ossigeno e di altri gas, oltre a conferire al prodotto un'ottima resistenza allo schiacciamento. Idoneo al trasporto di acqua potabile. Classi di applicazione 1, 2, 4 e 5. Conducibilità termica del tubo: 0,40 W/ (m K). Coefficiente di dilatazione termica lineare, a 20 °C: (2,4x10⁻⁵)/K.

Tubo multistrato metallico PEX-b/Al/PEX-b con coibentazione termica. Idoneo per trasporto acqua potabile. Classi di utilizzo 1, 2, 4 e 5. Lo strato di materiale coibentante, realizzato in

polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC e HCFC), oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione, va a migliorare ulteriormente la già ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici. Lo strato isolante è protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso per il tubo da riscaldamento e di colore grigio chiaro per il tubo da raffrescamento. Versione per riscaldamento: spessore isolante 6 mm per misure 14x2-16x2; spessore isolante 10 mm per misure 20x2- 26x3-32x3. Versione per riscaldamento e raffrescamento: spessore isolante 10 mm per misura 16x2; spessore isolante 13 mm per misure 20x2-26x3-32x3. Reazione al fuoco: "classe 1", secondo D.M.26/06/84; "Euroclasse E", secondo EN 1350-1

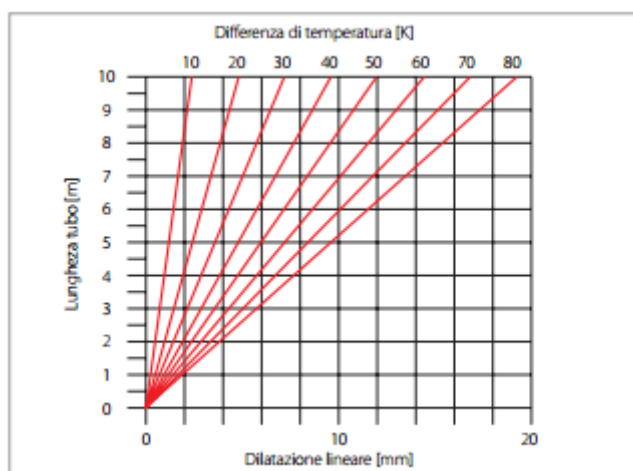
Dilatazioni termiche

Nelle fasi di progettazione e di installazione dei tubi multistrato in PEX-b/Al/ PEX-b, non si deve trascurare il fenomeno della dilatazione termica. Attraverso la tabella ed il diagramma allegati è possibile fare le opportune valutazioni. Si ricordi che la dilatazione termica può essere valutata mediante la formula:

$$\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$$

dove:

- Δl = dilatazione espressa in mm
- α = coefficiente di dilatazione termica lineare, che corrisponde a 0,024 mm/(m K)
- L = lunghezza del tubo espressa in m
- Δt = variazione della temperatura espressa in gradi Kelvin [K] o Celsius [°C]



Norme di misurazione

Verranno conteggiate a metro lineare e sarà comprensivo del costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

CAPITOLO 5

VALVOLAME

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 soffiutto in AISI 321 ed attacchi a saldare; carpenteria in acciaio al carbonio.

Sono accettati altri elementi presentati dall'impresa esecutrice previa approvazione della D.L.

Art. 5.1

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 120 gr.C.

Destinazione: Impianto idrico sanitario e impianto riscaldamento

Marche di riferimento: EMMETI, RBM

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 destrorse (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 ≤ 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.

Art. 5.2

VALVOLE TERMOSTATICHE E ACCESSORI

Fornitura e posa in opera di valvola termostatica e sfogo aria da installarsi sui corpi scaldanti compreso ogni onere.

Destinazione: Impianto di climatizzazione

Marche di riferimento: EMMETI, RBM, CALEFFI

Modalità di esecuzione

Valvola termostattizzabile, a squadra, cromata, con attacco tubo ferro. Corpo in ottone UNI EN 12165 CW617N. Manopola protezione da cantiere in PP-H. Asta di comando monoblocco in acciaio Inox. Tenuta su asta di comando con O-ring in EPDM. Campo di temperatura 5÷110 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Disponibile nelle versioni con attacchi radiatore 3/8"M e 1/2"M con bocchettone autotenuta in EPDM; versioni 3/4"M e 1"M con bocchettone senza auto tenuta. Certificazione KEYMARK per versioni da 3/8"M e 1/2"M.

Testa termostatica, con sensore a liquido, sistema di aggancio rapido CLIP CLAP. Posizioni di regolazione da * a ☼, corrispondenti al campo di temperatura 8÷32 °C. Sarà del tipo a "punto fisso" per evitare l'intervento non desiderato degli utenti. Adattabile a tutte le valvole termostattizzabili. Classe di efficienza energetica (TELL): A. Campo di temperatura in abbinamento ai corpi valvola 5÷110 °C. Pressione massima di esercizio in abbinamento ai corpi valvola 10 bar. Certificazione KEYMARK.

Valvolina manuale di sfogo aria radiatori, con guarnizione autotenuta in PTFE. Campo di temperatura 5÷120 °C. Pressione massima di esercizio 10 bar. Disponibile nelle misure 1/8", 1/4", 3/8", 1/2".

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.

Art. 5.3

DETENTORE

Fornitura e posa in opera di detentore in bronzo a squadra o diritto, a regolazione micrometrica da installarsi sui corpi scaldanti, per il collegamento con tubo di ferro o rame, compreso ogni onere.

Destinazione: Impianto di climatizzazione

Marche di riferimento: EMMETI, RBM, CALEFFI

Modalità di esecuzione

Detentore a squadra, cromato, con attacco tubo ferro. Corpo in ottone UNI EN 12165 CW617N. Versione 3/8"M e 1/2"M con cappuccio in ABS, colore RAL 9010 e bocchettone autotenuta in EPDM. Versioni 3/4"M, 1"M, 1 1/4"M con cappuccio in ottone e bocchettone senza autotenuta. Campo di temperatura 5÷110 °C. Pressione massima di esercizio 16 bar.

Detentore diritto, cromato, con attacco tubo ferro. Corpo in ottone UNI EN 12165 CW617N. Versione 3/8"M e 1/2"M con cappuccio in ABS, colore RAL 9010 e bocchettone autotenuta in EPDM. Versioni 3/4"M, 1"M, 1 1/4"M con cappuccio in ottone e bocchettone senza autotenuta. Campo di temperatura 5÷110 °C. Pressione massima di esercizio 16 bar.

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.

Art. 5.4

VALVOLA A SFERA PER LINEA GAS

Valvola a sfera in acciaio inox per gas con passaggio totale del fluido. Sfera in acciaio inox con tenuta in PTFE per l'intercettazione di fluidi all'interno di un sistema. Questa versione dispone della certificazione DVGW per gas.

Destinazione: Linea gas

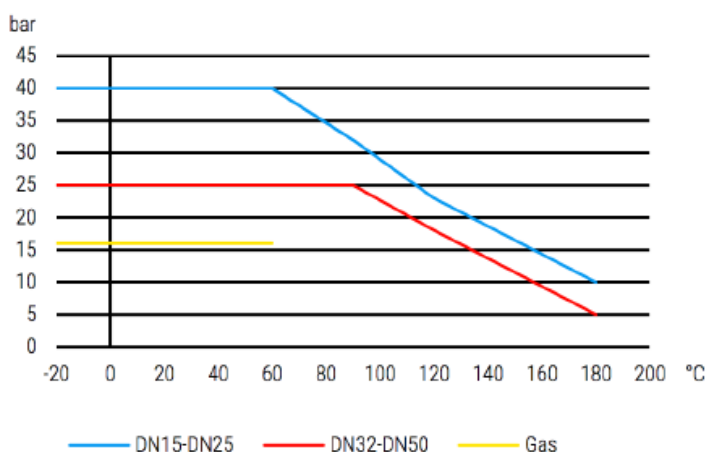
Marche di riferimento: EMMETI, RBM, NIERUF

Caratteristiche del prodotto:

- Idonea per gas e biogas
- Certificazione DVGW gas
- Corpo in due pezzi
- Mandrino di comando antiscoppio

Attacco: 1/2", 3/4", 1", 1 1/4", 1 1/2", 2" pollici	Versione: passaggio totale	Pressione: In generale: 0 – 40 bar DVGW Gas: fino a 16 bar
Struttura:	corpo in due pezzi a passaggio totale	
Materiale del corpo:	acciaio inox 1.4408	
Materiale della sfera:	acciaio inox 1.4408	
Tenuta sfera:	PTFE	
Tenuta stelo:	viton / PTFE	
Leva:	acciaio inox con rivestimento in plastica giallo	
Temperatura:	in generale -20°C fino a +180°C / DVGW Gas -20°C fino a +60°C	
Fluidi:	gas G260/1, Biogas G262	
Certificazione:	certificazione per gas secondo DIN EN 13774 e VP303 fino a PN16 2014/68/EU Cat. 3 Modulo H	

Druck-Temperatur-Diagramm pressure-temperature-diagram

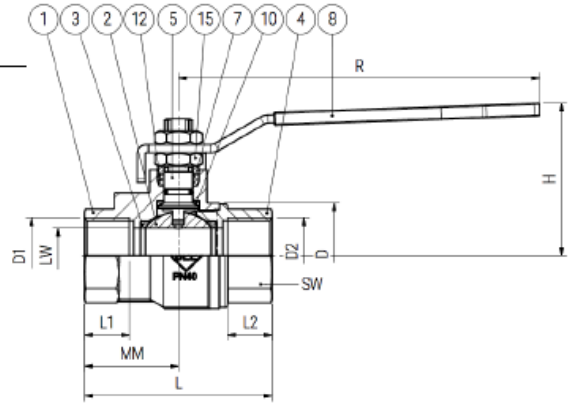


Dimensioni:

DN	D1/D2	PN	LW	L	L1/L2	MM	H	D	R	SW
	ISO 7/1	bar	mm	+/- 2	mm	mm	mm	mm	mm	mm
15	Rp 1/2"	40	14	63	15	31,5	48	32	121	25
20	Rp 3/4"	40	19	70	15	35	52	40	121	31
25	Rp 1"	40	24	82	19,5	41	66,5	46	158	38
32	Rp 1 1/4"	25	30	96	21,5	48	71	56	158	48
40	Rp 1 1/2"	25	38	107	21,5	53,5	77	68	158	54
50	Rp 2"	25	47,2	127	26	63,5	85	85	158	66

Materiali:

Nr.	Componente	Materiale	Tipo
1	Corpo	acciaio inox	1.4408
2	Sfera	acciaio inox	1.4408
3	Tenuta sfera	PTFE	-
4	Nipplo	acciaio inox	1.4408
5	Stelo	acciaio inox	1.4404
7	Tenuta stelo	FKM	-
8	Leva	acciaio inox	1.4301
10	O-ring	PTFE GF	-
12	Rivestimento	PTFE	-
15	Dado	acciaio inox	A2



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 6

TRATTAMENTO ACQUA

Di seguito le schede relative ai componenti che verranno utilizzati per il trattamento dell'acqua tecnica, sanitaria e di processo, secondo la normativa vigente.

Verranno riportati gli elementi principali, per quelli ad uso più comune si farà riferimento al computo metrico estimativo ed agli elaborati grafici.

Art. 6.1

DOSATORE DI POLIFOSFATI

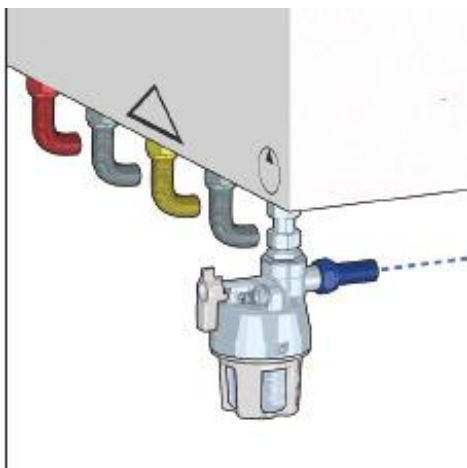
Dosatore di polifosfati sottocaldaia tipo XP di produzione Caleffi o equivalente.

Destinazione: Impianto riscaldamento-ACS

Marche di riferimento: CALEFFI, PINECO, CILLICHEMIE

Il dosatore di polifosfati limita la formazione di calcare nell'impianto sanitario e nei dispositivi ad esso collegati. Viene installato sulla tubazione di adduzione dell'acqua fredda sanitaria alla caldaia istantanea. Contribuisce a mantenere nel tempo le originali prestazioni di scambio termico nel generatore e nello scambiatore per la produzione di ACS. Inoltre contrasta le corrosioni e risana progressivamente gli impianti già in parte incrostati e soggetti. Il dosaggio di polifosfati nell'acqua avviene in maniera proporzionale alla quantità di acqua fredda in transito nel dispositivo.

Dosatore di polifosfati sottocaldaia. Completo di una ricarica polifosfati in cristalli. Per circuito di acqua calda sanitaria. Durata media cristalli: 35–40 m3 di acqua calda sanitaria (dato riferito ad acqua con durezza media 12 °f, pH 7 e temperatura 20 °C). Utilizzare solo ricarica originale cod. F0001503. Attacco: G 1/2" A (ISO 228-1) M, ingresso, calotta mobile. Attacco: G 1/2" (ISO 228-1) F, uscita. Pressione massima di esercizio: 6 bar. Campo di temperatura del fluido: 5–40 °C. Campo di temperatura ambiente di lavoro: 0–40 °C. Finitura: cromata lucida. Materiale: ottone.



Norme di misurazione

Verrà conteggiato a corpo e sarà comprensivo del costo dei pezzi speciali ed accessori di fissaggio.

Art. 6.2

DEFANGATORE

Defangatore sottocaldaia in composito con magnete tipo DIRTMAG SLIM di produzione Caleffi o equivalente.

Destinazione: Impianto riscaldamento-ACS

Marche di riferimento: CALEFFI, PINECO, CILLICHEMIE

Il defangatore separa le impurità contenute negli impianti di climatizzazione, raccogliendole in un'ampia camera di decantazione, da cui possono essere scaricate ad impianto funzionante. L'anello magnetico estraibile trattiene le impurità ferromagnetiche. Grazie alla compattezza, questo defangatore è specifico per l'installazione su tubazione orizzontale sotto alle caldaie murali dove non sia possibile, per problemi di spazio o altre motivazioni, l'utilizzo dei defangatori tradizionali. Le diverse configurazioni e gli accessori consentono l'installazione sotto alle caldaie murali mediante il kit di tubazioni rigide fornite dal costruttore della caldaia oppure mediante l'uso di tubi flessibili.

Defangatore con magnete per installazione sottocaldaia. Raccordo per tubo rame. Rubinetto di scarico con portagomma. Raccordo per attacco a muro 3/4" M. Raccordo per tubo rame Ø 18 e Ø 22 mm. attacco 1: G 3/4" A (ISO 228-1) M. attacco 2: Ø 18. Pressione massima di esercizio: 3 bar. Campo di temperatura del fluido: 0-90 °C. Materiale: tecnopolimero.



Norme di misurazione

Verrà conteggiato a corpo e sarà comprensivo del costo dei pezzi speciali ed accessori di fissaggio.

CAPITOLO 7

TERMINALI DI CLIMATIZZAZIONE

Di seguito le schede relative ai terminali di climatizzazione.

Verranno riportati gli elementi principali, per quelli ad uso più comune si farà riferimento al computo metrico estimativo ed agli elaborati grafici.

Art. 7.1

RADIATORI IN ACCIAIO A COLONNA

Saranno del tipo ad elementi tubolari fissati a parete nelle posizioni di progetto. La resa è riferita alla norma UNI EN 442.

Destinazione: Impianto di riscaldamento

Marche di riferimento: IRSAP, CORDIVARI, EMMETI, ZEHNDER

Modalità di esecuzione

Saranno in acciaio del tipo ad elementi tubolari, per montaggio su mensole, trattati in fabbrica con verniciatura protettiva di base e verniciati con due mani di smalto resistente alle alte temperature, nel colore prescelto dalla Committente. Ogni radiatore sarà corredato da mensole di sostegno, di nippli, riduzione, tappi, valvoline di sfiato di tipo manuale. Ogni radiatore dovrà essere accuratamente lavato all'interno onde eliminare eventuali residui di lavorazione, sabbia e sporcizia in genere. La Ditta dovrà presentare il certificato di omologazione ed una tabella con indicate le rese unitarie riferite alle norme UNI. Resa termica nominale secondo UNI EN 442. Verniciato con polveri epossidiche, colore bianco, compreso accessori di assemblaggio ed installazione quali tappi, riduzioni, mensole, guarnizioni realizzato a perfetta regola d'arte.

A seconda di quanto prescritto in altre sezioni del presente capitolato, e/o in altri elaborati di progetto, i corpi scaldanti saranno dotati dei seguenti elementi accessori:

- valvola a doppio regolaggio dritta o ad angolo, con volantino in plastica. Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura.
- detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo.
- Valvolina di sfiato dell'aria manuale.
- rubinetto di scarico a spillo in bronzo con codolo quadro di manovra e portagomma
- valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato nel volantino, oppure separato, se richiesto o necessario, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo.

Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza.

Norme di misurazione

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, verniciatura a smalto e quanto altro necessario per dare i corpi scaldanti funzionanti.

Specifiche tecniche

Rese (secondo norma UNI 442 a $\Delta t = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) dei radiatori previsti in progetto sono indicate negli elaborati di progetto nella forma:

XX/YY/ZZZ

Dove:

XX=n.elementi/YY=n.colonne/ZZZ=altezza elemento

CAPITOLO 8

APPARECCHIATURE DI RISCALDAMENTO

Di seguito le schede relative alle macchine di riscaldamento, come caldaie, pompe di calore, aerotermini, etc.. Tali schede saranno suddivise in funzione delle specifiche di progetto necessarie.

Art. 8.1

CALDAIA A CONDENSAZIONE MURALE: DUO TEC COMPACT E 24

Fornitura e posa in opera di caldaia murale a condensazione della serie DUO COMPACT E 24 di produzione BAXI o equivalente.

Destinazione: Impianto di riscaldamento

Marche di riferimento: BAXI, IMMERGAS, ARISTON

Caldaia murale a gas premiscelata a condensazione con produzione istantanea d'acqua calda sanitaria

Tipo di installazione: C13-C33-C43-C53-C63-C83-B23

Portata termica nominale sanitario: 24,7 kW

Potenza termica nominale sanitario: 24 kW

Portata termica nominale riscaldamento: 20,6 kW

Potenza termica nominale riscaldamento 80/60°C: 20 kW

Potenza termica nominale riscaldamento 50/30°C: 21,8 kW

Potenza termica ridotta 80/60°C : 3,4 kW

Potenza termica ridotta 50/30°C: 3,7 kW

Rendimento utile (pci) PN – temperatura media 70°C: 97,7%

Rendimento nominale 50/30°C: 105,8%

Classe di efficienza energetica stagionale del riscaldamento ambiente: A

Classe di efficienza energetica stagionale del sanitario: A

Riscaldamento dell'acqua – Profilo di carico: XL

Classe NOx 6 secondo EN 15502

Emissioni di ossidi di azoto NOx 15 mg/kWh

Produzione acqua calda sanitaria: ΔT 25°C: 13,8 l/min

Apparecchio di categoria II2HM3P funzionante a gas tipo G20 – G31 – G230

Pannello di controllo con ampio display LCD retroilluminato, tasti di regolazione e programmazione, termometro-manometro digitale e analogico del circuito riscaldamento

Funzioni di regolazione climatica (con sonda esterna optional)

Predisposizione termostato ambiente e cronotermostato con sonda modulante

Predisposizione controllo impianti misti (MS IN Universale alta/bassa temperatura)

Ampio campo di modulazione di fiamma (1:7) tramite sistema GAC (Gas Adaptive Control) il quale permette di garantire un controllo automatico della combustione per mantenere costanti i valori di massima efficienza

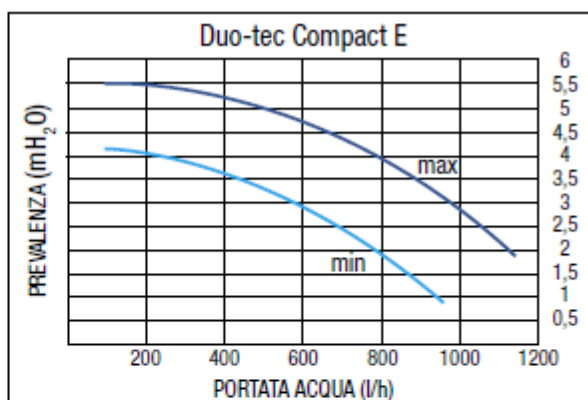
Sistema di degasazione automatica in fase di accensione

Accensione elettronica con controllo a ionizzazione di fiamma

Grado di protezione: IPX5D

Scambiatore primario acqua/gas a serpentino in acciaio inox AISI 316L

Scambiatore secondario acqua/acqua in acciaio inox



M.R. Mandata radiatori G 3/4"
U.S. Uscita sanitario G 1/2"
GAS Entrata gas G 3/4"
E.S. Entrata sanitario G 1/2"
R.R. Ritorno radiatori G 3/4"
S.C. Scarico condensa
innestabile su tubo Ø 22

A Punti aggancio caldaia.
Distanza punti aggancio
caldaia: 246 mm
B Distanza asse punti di
aggancio/asse raccordi

Valvola
devi-
atric
e a
3 vie
elettr
ica

Ventilator
e mod
ulan
te a
varia
zion
e elett
ronica
di velo
cità

By-pass
auto

matico sul circuito riscaldamento

Manometro digitale e analogico sul circuito riscaldamento

Vaso di espansione riscaldamento con capacità 7 l e precarica 0,8 bar

Pompa di circolazione ad alta efficienza ErP a modulazione totale con degasatore incorporato

Flussometro sanitario ad effetto Hall per rilevazione prelievo acqua calda

Funzionamento in sanitario con pressione minima dell'acqua di 0,15 bar e con portata minima di 2 l/min.

Filtro ispezionabile su entrata acqua caricamento

Valvola di sicurezza circuito primario a 3 bar

Campo di regolazione temperatura acqua riscaldamento: 25÷80°C

Campo di regolazione temperatura acqua sanitaria (nel caso di abbinamento ad un bollitore) : 35÷60°C

Dimensioni h x l x p: 700 x 400 x 299 mm

Sistema di controllo e sicurezza

Controllo temperature mediante sonde NTC

Post-circolazione pompa nella funzione riscaldamento

Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore acqua/fumi

Pressostato idraulico che blocca il gas in caso di mancanza d'acqua

Controllo elettronico pompa bloccata

Sistema antibloccaggio pompa e valvola a 3 vie che interviene ogni 24 ore

Sonda NTC di sicurezza contro le sovratemperature dei fumi

Dispositivo antigelo totale che interviene con temperatura inferiore a 5°C

Termometro elettronico

Visualizzazione pressione circuito riscaldamento sul pannello di controllo

Rubinetto di riempimento impianto

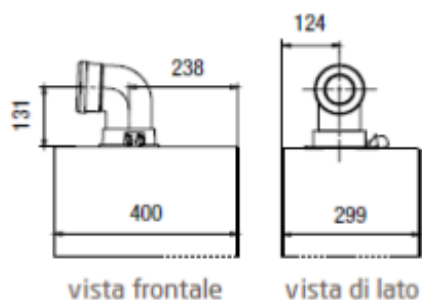
Rubinetto scarico impianto

Dima in carta

Traversa di supporto in metallo e ganci di sostegno

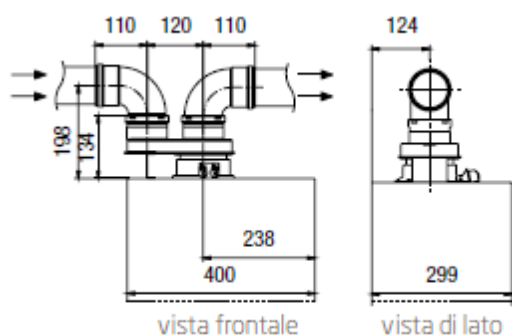
Sistema evacuazione fumi del tipo coassiale o sdoppiato:

Modelli	Lunghezza max condotti (m)		Riduzione lunghezza per inserimento curva a 90° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva a 45° (m)
	Ø 60/100	Ø 80/125		
Luna Duo-tec E Duo-tec Compact E Nuvola Duo-tec+	10	25	1	0,5



Modelli	SCARICO INTUBATO RIGIDO								
	Lunghezza condotti (m)			Lunghezza condotti (m)			Lunghezza condotti (m)		
	(L1) aspirazione → Ø 80/80 mm scarico (L2)			(L1) aspirazione → Ø 80/60 mm scarico (L2)			(L1) aspirazione → Ø 80/50 mm scarico (L2) (vedi note a fondo tabella)		
	L max = L1+L2	L1 max	L2 max = L max - L1 max	L max = L1+L2	L1 max	L2 max = L max - L1 max	L max = L1+L2	L1 max	L2 max
Luna Duo-tec E Duo-tec Compact E Nuvola Duo-tec+	80	15	65	40	10	30	40	10	30

Modelli	SCARICO INTUBATO RIGIDO					
	→ Ø 80 mm		→ Ø 60 mm		→ Ø 50 mm	
	Riduzione lunghezza per inserimento curva 90° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva 45° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva 90° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva 45° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva 90° (m)	Riduzione lunghezza per inserimento curva 45° (m)
Luna Duo-tec E Duo-tec Compact E Nuvola Duo-tec+	0,5	0,25	1	0,5	3	1,5



Accessori:



Cronotermistato modulante*
Funzioni avanzate di gestione ACS (es. impostazione set-point sanitario, programmazione sanitario)
Dimensioni: 120x98 mm



Kit sonda esterna

L'unità di misura è a corpo. Nel prezzo fissato deve ritenersi compresa ogni fornitura, lavorazione, onere e magistero per dare il lavoro eseguito a regola d'arte in conformità alle indicazioni del progetto esecutivo, alle prescrizioni contenute nel presente capitolato ed alle disposizioni che saranno fornite dal Direttore dei Lavori in corso d'opera.

INDICE

Documenti

Premessa meccanici	pag
.....	2
Normativa	pag
.....	3
Impianti termici	pag
.....	3
Impianto sanitario-scarichi	pag
.....	4
Prescrizioni per i Materiali - Esecuzione Lavori - Verifiche e prove Impianto	pag
.....	5
Modo di Esecuzione dei Lavori	pag
.....	5
Buone regole dell'arte	pag
.....	5
Corrispondenza progetto-esecuzione	pag
.....	5
Qualità e Provenienza dei Materiali	pag
.....	6
Obblighi appaltatore	pag
.....	7
Disegni di montaggio	pag
.....	9
Documentazione finale	pag
.....	10
Accorgimenti particolari	pag
.....	10
Identificazione delle reti	pag
.....	12
Verifiche e Prove Preliminari dell'Impianto	pag
.....	12
Norme di computazione	pag
.....	15
Assistenza muraria	pag
.....	

.....	18
Sanificazione impianti	
..... pag	
.....	19
Tubazioni	
..... pag	
.....	20
Tubazioni in acciaio zincato	
..... pag	
.....	20
Tubazioni in rame	
..... pag	
.....	25
Tubazioni in multistrato	
..... pag	
.....	25
Valvolame	
..... pag	
.....	28
Valvole a sfera	
..... pag	
.....	28
Valvola termostatica e accessori	
..... pag	
.....	29
Detentore	
..... pag	
.....	30
Valvole a sfera: LINEA GAS	
..... pag	
.....	30
Trattamento acqua	
..... pag	
.....	33
Dosaggio polifosfato	
..... pag	
.....	33
Defangatore	
..... pag	
.....	34
Terminali di climatizzazione	
..... pag	
.....	36
Radiatori a colonna	
..... pag	
.....	36
Apparecchiature di riscaldamento	
..... pag	
.....	38
C-murale: Baxi Duo tec compact E24	
..... pag	
.....	38