



Riqualificazione della Casa per Anziani e del polo sociosanitario e culturale (ID454)

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

ai sensi del DPR 207/2010 Sez. III-IV e s.m.i.,
del D. Lgs. 50/2016 art. 23

Committente:

Comune di Castel D'Aiano
Piazza Nanni Levera, 12 - 40034 Castel d'Aiano (Bo)

Responsabile unico del procedimento:

Ing. Ivan Pirani
Resp. Servizio Gestione e Sviluppo del Territorio

Progetto architettonico e coordinamento:

Arch. Emanuele Dionigi
Studio Controluce
via G. F. Novaro 10, 40141 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 03294061209
e-mail: e.dionigi@controlucestudio.it

Progetto strutturale:

Ing. Dejvid Kovachki
vzkstudio
via E.Masi 2, 40137 Bologna, Italia
CF - P.IVA: 02480000203
e-mail: dejvid.kovachki@vzkstudio.it

Progetto impianti elettrici:

Per. Ind. Luca Rossi
Collegio dei Periti Industriali delle Province
di Bologna e Ferrara N°766
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.rossiluca@gmail.com

Coordinamento alla sicurezza - CSP:

Geom. Christian Palmieri
Collegio dei Geometri
della Provincia di Bologna n° 3605
Via Villa delle Rose n° 256 - Fraz. Rocca Pitigliana
40041 Gaggio Montano (BO)
e-mail: ramirez_77@libero.it

Progetto impianti meccanici:

Per. Ind. Mattia Buriani
Collegio dei Periti Industriali della Provincia
di Bologna e Ferrara N°710
Via Gramsci n. 302/F - 40013 Castel Maggiore (BO)
e-mail: studio.mattiaburiani@gmail.com



Titolo tavola

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO
IMPIANTI MECCANICI

Codice elaborato

CDA_D/E_CP_040_00

Dis.

MB

Contr.

MB

Appr.

MB

Data

06/10/2023

Scala

-

Tipo

DE

Rev

00

N. tavola

040

INDICE

INDICE	- 1 -
1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE	- 3 -
1.1 Oggetto	- 3 -
1.2 Prestazioni dell'impianto	- 4 -
1.2.1 condizioni termoigrometriche esterne	- 4 -
1.2.2 condizioni termoigrometriche interne e aria di rinnovo	- 4 -
2 NORMATIVA TECNICA	- 6 -
2.1 Qualità e provenienza dei materiali	- 6 -
2.2 Normativa e legislazione vigente	- 6 -
2.3 Oneri ed opere incluse nella fornitura	- 10 -
2.4 Direzione e sorveglianza lavori	- 15 -
2.5 Interpretazione degli elaborati progettuali	- 15 -
3 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI	- 17 -
3.1 Esecuzione e coordinamento del lavoro	- 17 -
3.2 Modi di esecuzione dei lavori	- 17 -
3.2.1 Realizzazione di impianti idronici	- 18 -
3.2.2 Realizzazione di impianti di adduzione idrica	- 23 -
3.2.3 Realizzazione di impianti di scarico	- 25 -
3.2.4 Specifiche tecniche e prescrizioni per la protezione antisismica degli impianti	- 27 -
4 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO	- 30 -
4.1 Verifiche e prove in corso d'opera	- 30 -
4.2 Verifiche e prove preliminari dell'impianto	- 31 -
4.3 Collaudi - conduzione - garanzie	- 33 -
4.4 Conduzione, esercizio e manutenzione dell'impianto	- 34 -
4.5 Garanzia dell'impianto	- 34 -
5 SPECIFICHE TECNICHE	- 35 -
NOTA BENE	- 35 -
5.1 Tubazioni	- 35 -
5.1.1 Tubazioni in rame per fluidi termovettori	- 35 -
5.1.2 Tubazioni multistrato Pex-Al-Pex	- 36 -
5.2 Coibentazioni	- 38 -
5.3.1 Gomma sintetica	- 39 -
5.3.2 Coibentazioni di apparecchiature e valvolame	- 39 -
5.3 VALVOLAME	- 40 -
5.4.1 Valvole a farfalla	- 42 -
5.4.2 Valvole a saracinesca	- 43 -
5.4.3 Valvole a sfera	- 43 -
5.4.4 Valvole di sfogo automatico dell'aria	- 43 -
	- 1 -

5.4.5	Guarnizioni	- 43 -
5.9	Apparecchi sanitari e rubinetterie	- 44 -
5.5	Terminali riscaldamento	- 47 -
5.5.1	Scaldasalviette in acciaio	- 47 -
5.5.2	Comando termostatico per scaldasalviette	- 47 -
5.5.3	Valvola termostattizzabile per scaldasalviette	- 47 -
5.6	Estrattore Aria Servizi Igienici Privi di Finestra	- 47 -

1 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

1.1 Oggetto

Impianti termoidraulici nell'ambito della riqualificazione della "Casa per Anziani e del polo socio-sanitario e culturale" in Via Lenzi nel Comune di Castel d'Aiano (BO)

Gli impianti, descritti nella relazione tecnica, che dovranno essere consegnati finiti a regola d'arte e perfettamente funzionanti e realizzati in concomitanza con le opere edili ed elettriche, sono i seguenti:

- 1 impianto idrico sanitario interno agli appartamenti piano primo e secondo;
- 2 reti di scarico orizzontali interno agli appartamenti piano primo e secondo;
- 3 riscaldamento appartamenti interno piano primo e secondo;
- 4 impianti di estrazione bagni appartamenti piano primo e secondo;

Gli impianti sopraelencati dovranno essere realizzati in concomitanza con le opere edili ed elettriche a regola dell'arte e secondo quanto descritto nella relazione tecnica e contenuto negli elaborati grafici di progetto e dovranno essere fra loro coordinati in modo da assicurare un regolare procedere di tutte le lavorazioni oggetto dell'appalto.

Le opere previste in progetto, saranno da ritenersi complete e quindi completamente compensabili solo quando la D.L. ne avrà accertato la corrispondenza progettuale, la installazione a regola d'arte, il funzionamento ed avrà acquisito tutta la documentazione necessaria per l'agibilità e la collaudabilità dell'opera e la documentazione ed istruzione per la conduzione e manutenzione degli impianti realizzati.

1.2 Prestazioni dell'impianto

Gli impianti sono stati dimensionati sulla base dei seguenti valori, che saranno poi considerati anche per il collaudo degli stessi:

Gli impianti sono stati dimensionati sulla base dei seguenti valori, che saranno poi considerati anche per il collaudo degli stessi:

1.2.1 condizioni termoigrometriche esterne

Condizioni esterne

inverno	
T °C	Ur %

8,8	--
-----	----

1.2.2 condizioni termoigrometriche interne e aria di rinnovo

Condizioni interne

zona	inverno	
	T°C	Ur %

Servizi igienici Appartamenti	20	-

1.2.3 Estrazione Aria Servizi Igienici

Dove prevista l'estrazione dell'aria, è considerata la condizione più restrittiva fra le norme considerate:

- UNI 10339 "impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazioni e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura" o, almeno UNI EN 16796 (riferimento norma CAM se cogente per la destinazione d'uso)

Destinazione d'uso	norma UNI 10339		DM del 15/12/1975	UNI EN 16798		
	m ³ /h x pp	vol/h	vol/h	vol/h	l/s pers	l/s m ²

WC		8,00	2,50	5,00		
----	--	------	------	------	--	--

1.2.4 Impianto Idrico Sanitario

Apparecchi sanitari			portata	pres.residua
			l/sec	bar
Lavabo			0,10	1.0
Vaso a cacciata			0,10	1.0
Lavello cucina			0,15	1.0
Doccia			0,15	1.0
Bidet			0,10	1.0
Lavatrice			0,15	1.0
Pressione minima di esercizio			bar	3,5
Pressione massima di esercizio			bar	5.0
Temperatura acqua fredda			°C	10
Temperatura acqua calda			°C	42
Temperatura acqua calda accumulo			°C	65

2 NORMATIVA TECNICA

2.1 Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

I vari materiali dovranno soddisfare alle specifiche tecniche e/o alle caratteristiche riportate nell'elenco dei materiali e sugli elaborati grafici.

La Direzione dei Lavori potrà fare eseguire prove presso gli Istituti da essa indicati, sui materiali impiegati o da impiegarsi. Il prelievo dei campioni di materiale sarà eseguito in contraddittorio e i campioni oggetto di prova potranno essere conservati dall'Impresa o dalla Direzione Lavori contrassegnati a firma del Direttore dei Lavori e dell'Impresa nel modo adatto a salvaguardare l'autenticità del provino.

Le varie prove ordinate potranno essere eseguite presso il cantiere o nello stabilimento di origine o produzione o presso un istituto privato autorizzato nelle forme di legge o presso un istituto Universitario per le analisi dei materiali; la scelta sarà a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Nell'evenienza che i lavori vengano momentaneamente sospesi nell'attesa di regolare certificazione di prove in corso da parte dei vari organi competenti sopra specificati, l'Impresa non potrà accampare alcun diritto ma solamente richiedere, nel caso che il tempo di attesa risulti considerevole, una proroga sul tempo di ultimazione dei lavori la cui accettazione per altro sarà demandata a insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

Qualora la D.L. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, la Ditta assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Le decisioni della Direzione Lavori, in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun modo pregiudicare i diritti dell'Amministrazione appaltante in sede di collaudo.

2.2 Normativa e legislazione vigente

La realizzazione delle opere dovrà essere conforme alla normativa ed alla legislazione vigente, compresi i Regolamenti locali e le prescrizioni derivanti da Enti sul progetto specifico a prescindere da elenchi o riferimenti riportati negli elaborati progettuali

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta installatrice senza nulla pretendere dalla Committente.

In caso di emissione di nuove normative posteriori alla data dell'affidamento dei lavori, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente.

Qualora le prescrizioni contenute nel progetto fossero più restrittive delle norme vigenti, la Ditta dovrà attenersi.

All'esecuzione degli impianti la Ditta installatrice osserverà, per formale impegno, tutte le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare:

- disposizioni del locale corpo dei Vigili del Fuoco;
- regolamenti, le prescrizioni e disposizioni ASL;
- regolamenti e le prescrizioni comunali (Regolamento Edilizio, Regolamento d'Igiene, Regolamento di fognatura, ecc.)
- Disposizioni della Azienda distributrice del gas metano;
- Disposizioni della Azienda distributrice dell'acqua.

* *

- legge n. 10 del 9 gennaio 1991: "norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- DPR n. 412 del 26 agosto 1993: "regolamento di attuazione dell'art. 4 della legge n. 10 del 9 gennaio 1991, integrato con il DPR 511/99
- DM del 6 agosto 1994: "recepimento delle norme UNI relative all'applicazione del DPR n. 412";
- DGLS 192 del 19/08/2005: "Attuazione della Direttiva 2002/91 CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- legge 3 agosto 2013, n. 90: "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63 Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale."
- Decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE (G.U. 18 luglio 2014, n. 165)
- DECRETO 26 giugno 2015 Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici. (GU Serie Generale n.162 del 15-07-2015 - Suppl. Ordinario n. 39)
- DECRETO LEGISLATIVO 10 giugno 2020, n. 48 Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica. (GU Serie Generale n.146 del 10-06-2020)
- D.L.vo 8.11.2021, n. 199 G.U. n. 285 del 30.11.2021 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

* *

- DPR n. 547 del 27 aprile 1955 e seguenti in merito alla prevenzione degli infortuni del lavoro;
- D.P.R. 524 del 08/06/1982 segnaletica di sicurezza;
- D. Lgs 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008, "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante

riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.” (ex legge 46/90).

* *

- legge n. 615 del 13 luglio 1966: “provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico” e “successivi regolamenti di esecuzione”;
- DPR n. 1391 del 22 dicembre 1970: “regolamento di esecuzione della legge n. 615 del 13 luglio 1966”;
- DM del 1 dicembre 1975: “norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e “successivi aggiornamenti”;
- DM del 10 marzo 1977: “determinazione delle zone climatiche e dei valori minimi e massimi dei relativi coefficienti volumici globali di dispersione termica”;
- norma UNI 5364: “impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regola per la presentazione dell'offerta ed il collaudo”;
- norme UNI EN 12831-2:2018 “Prestazione energetica degli edifici - Metodo per il calcolo del carico termico di progetto - Parte 2: Spiegazione e motivazione della EN 12831-1, Modulo M3-3”
- norma UNI-CTI 8065: trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile;
- norma UNI EN ISO 1452-3:2010-12 “Sistemi di tubazioni di materia plastica per adduzione d'acqua e per fognature e scarichi interrati e fuori terra in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Parte 3: Raccordi”
- UNI-EN 12237:2004 “Ventilazione degli edifici - Reti delle condotte - Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica”
- norma UNI 10339 “impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazioni e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura”
- norma UNI 9182: “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”
- norma UNI 12056: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici -”
- norma UNI EN ISO 16890-1:2017 “Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 1: Specifiche tecniche, requisiti e sistema di classificazione dell'efficienza basato sul particolato (ePM)”
- norma UNI EN ISO 16890-2:2017 “Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 2: Misurazione dell'efficienza spettrale e della resistenza al flusso d'aria”
- norma UNI EN ISO 16890-3:2017 “Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 3: Determinazione dell'efficienza gravimetrica e della resistenza al flusso d'aria in funzione della quantità di polvere di prova trattenuta
- norma UNI EN ISO 16890-4:2017 “ Filtri d'aria per ventilazione generale - Parte 4: Metodo di condizionamento per determinare l'efficienza spettrale minima di prova”
- norma UNI EN 806-3 “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento d'acque destinate al consumo umano. Parte 3: dimensionamento delle tubazioni – metodo semplificato”

* *

- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 “Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. del 15 marzo 2005 “Requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo”

- D.M. 10 marzo 2005: Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio
- D.M. del 20 dicembre 2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi".
- D.M. 3 agosto 2015: Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139" e ss.mm.ii. ("codice di prevenzione incendi")
- D.M. 14 ottobre 2022 recante «Modifiche al decreto 26 giugno 1984, concernente Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi, al decreto del 10 marzo 2005, concernente Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio e al decreto 3 agosto 2015 recante Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139
- UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi - Reti di idranti - Progettazione, installazione ed esercizio."

* *

- normative CEI attualmente in vigore;
- Legge del 01/03/1968 n°168: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

* *

- Legge 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 5/12/1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici".
- DM 01/03/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e all'esterno.
- UNI 8199:2016 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione."
- ISO 1996-1:2016 "Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures".

* *

- CAM - D.M. 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi.

2.3 Oneri ed opere incluse nella fornitura

Sono comprese tutte le opere e spese necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti previsti in progetto e che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Tutte le spese ed opere accessorie non espressamente evidenziate con voci dedicate, ma necessarie al buon funzionamento degli impianti o necessarie per ottemperare alle Normative, dovranno essere conglobate nei prezzi unitari.

Alla consegna gli impianti dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento, collaudabili, rispondenti alle Normative vigenti e dotati di quanto necessario anche in termini di documentazione, elaborati, certificazioni ecc ai fini dell'ottenimento di tutti i nulla Osta degli Enti preposti al controllo (V.V.F., INAIL, USL, Comune, ecc.) e della fornitura ed allaccio ai sottoservizi e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione, anche se i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

A titolo esemplare e non esaustivo è da intendersi a carico della Ditta esecutrice:

- fornitura ed installazione degli impianti, materiali ed apparecchiature, per rendere l'opera completamente finita e funzionante;
- eventuale smantellamento di tutti gli impianti esistenti oggetto di intervento, anche qualora tale smantellamento non fosse chiaramente indicato sugli elaborati di progetto; è compreso il conferimento in discarica autorizzata di tutti i materiali e tutti gli oneri derivanti dagli smaltimenti di materiali speciali (glicole, fluidi pericolosi, ecc.). Prima di procedere con lo smantellamento l'Appaltatore dovrà chiedere autorizzazione a procedere alla D.LL.
- Realizzazione e fornitura delle opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, telai, supporti, basamenti metallici e quant'altro occorra, nonché tutti i materiali di consumo occorrenti (guarnizioni, minio, vernice, ossigeno, acetilene, ecc.). Le opere di carpenteria dovranno essere zincate a caldo; Non saranno ammesse saldature o forature dopo aver effettuato la zincatura. Gli staffaggi delle reti e delle apparecchiature più leggere potranno essere realizzati con profili commerciali, forniti e posati secondo le specifiche del costruttore, che ne dovrà certificare le prestazioni per l'applicazione specifica; non sono quindi ammessi staffaggi realizzati assemblando profili di diversi fornitori o apportando modifiche in cantiere agli stessi al di fuori di quanto previsto dalle specifiche del fornitore. Gli staffaggi di reti ed apparecchiature dovranno essere antisismici; in particolare dovrà essere garantita la stabilità in seguito ad evento sismico. L'Appaltatore dovrà fornire la relazione di calcolo di tutte le opere di staffaggio a firma di un tecnico abilitato, sottoponendo alla D.LL. tale relazione assieme alle schede tecniche degli elementi di staffaggio e delle soluzioni tecniche adottate. I calcoli dovranno essere in conformità alle NTC 2008 e s.m.i. Gli oneri relativi allo staffaggio sono compensati nel costo delle apparecchiature e delle reti di distribuzione.
- Fornitura e installazione di tutte le connessioni di scarico, anche di condensa, alla rete di scarico di tutte le apparecchiature necessarie per il corretto funzionamento o pericolo per le persone o rischio di allagamento

- Esecuzione di tutti gli eventuali allacciamenti alle reti esistenti ivi compresi gli oneri che ne derivano (es. svuotamenti, intercettazioni, riempimenti, fornitura e posa in opera di pezzi speciali e giunti per adeguare i nuovi impianti e consentire l'innesto sugli impianti esistenti ecc.)
- Fornitura ed installazione di insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessita per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.
- Fornitura ed installazione di protezioni antincendio, mediante collari o fasciature, da applicare alle tubazioni che attraversano compartimenti con pericolo di incendio; dovrà essere garantita e certificata la resistenza non inferiore a REI 120 e comunque conforme alle prescrizioni di prevenzione incendi; l'incidenza di dette protezioni è conglobata nella voce tubazioni.
- Oneri relativi ai sistemi di regolazione e supervisione derivanti da programmazione, realizzazione di pagine grafiche, engineering, formazione del personale della Committente, implementazione di sistemi ed impianti esistenti.
- Fornitura ed installazione di cartellonistica inerente la segnaletica secondo le attuali normative inerenti i divieti, indicazione estintori, idranti, dei locali tecnici, uscite sicurezza, segnali di pericolo, ecc. nessuna esclusa
- Sigillatura con silicone di tutte le finiture di coibentazioni in alluminio poste all'esterno e protezioni in alluminio di tutte le apparecchiature poste in esterno che si rendessero necessarie per la loro corretta funzionalità e durabilità.
- Fornitura ed installazione di tutti i piccoli accessori come sfiati, rubinetti di scarico, targhette indicatrici, ecc.
- Calcolo, fornitura ed installazione dei compensatori di dilatazione per tutte le tubazioni. L'incidenza è conglobata nel prezzo unitario delle stesse tubazioni. I calcoli e le schede tecniche delle apparecchiature dovranno essere sottoposti alla D.LL. per approvazione prima della messa in opera
- 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.
- Sollevamento (o calo), posizionamento e montaggio di tutti i materiali ed apparecchiature facenti parte degli impianti in appalto, e compresi quelli forniti direttamente dalla Committente, a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali e mezzi, nessuno escluso.
- tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti all'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature, ivi comprese quelle fornite dalla Committente, nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto.
- Smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto
- 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.

- Verniciatura delle tubazioni, delle apparecchiature, pompe, valvole, flange, ecc. che risultassero arrugginite o che avessero la verniciatura originaria di fabbrica danneggiata
- 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 e dei mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori.
- La perfetta conservazione degli impianti e delle apparecchiature, la loro manutenzione e la sostituzione di quelle danneggiate, imperfette o sottratte fino al collaudo definitivo.
- Apparecchiature e materiali dovranno essere correttamente immagazzinati, adeguatamente protetti, e maneggiati con cura tale da evitare danneggiamenti prima e durante l'installazione. Il trasporto, il magazzinaggio, la protezione di apparecchiature e materiali dovranno avvenire come espressamente raccomandato dal fabbricante. I pezzi che risultino danneggiati o difettosi dovranno essere sostituiti.
- Lo sgombero di tutti i materiali residui ivi compresi il trasporto alla discarica autorizzata e gli oneri per lo smaltimento; lo sgombero dovrà essere effettuato anche durante i lavori in modo da tenere sempre ordinato e pulito il cantiere.

Opere elettriche

- Coordinamento con la Ditta esecutrice degli impianti elettrici in modo da evitare interferenze ed ostacoli reciproci; nei luoghi dove vi sono opere elettriche di entrambe le Imprese si dovrà uniformare l'esecuzione dei lavori sia come tipologia che come realizzazione in modo da dare omogeneo il lavoro complessivo. In caso di disaccordo prevarrà la soluzione adottata dall'Impiantista elettrico. Non saranno ammesse contestazioni in merito
- La Ditta avrà l'obbligo di controllare e garantire la corretta esecuzione e funzionalità di tutte le opere elettriche a servizio degli impianti in appalto, anche qualora tali impianti non fossero oggetto di fornitura; l'Appaltatore ha l'onere di trasmettere all'impiantista elettrico tutte le informazioni per consentire la corretta esecuzione degli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici; a tal proposito non saranno ammesse contestazioni di competenza: l'Appaltatore mantiene la totale responsabilità di fornire l'opera funzionante, e dovrà quindi evidenziare alla D.LL. eventuali vizi e difformità rilevati nell'esecuzione delle opere di terzi che potessero compromettere tale risultato

Accettazione materiali e apparecchiature

- prove dei materiali, apparecchiature e componenti degli impianti;
- Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di tutti gli impianti da sottoporre preventivamente all'esecuzione delle opere all'approvazione della D.L. e D.A.
- smontaggio di eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto.
- Tutti i circuiti ed i componenti dovranno essere facilmente identificabili mediante etichettatura che indichi il componente in riferimento ai disegni AS-BUILT, frecce di colore diverso che indichino i flussi dei fluidi, nomenclatura dei circuiti, ecc.
- Ai fini della approvazione della DL, la Ditta Esecutrice è tenuta a presentare per accettazione con debito tempo di anticipo rispetto alla esecuzione:
 - o Elenco marche e modelli esaustivo di tutte le apparecchiature e materiali proposti
 - o Documentazione tecnica ed eventuali calcoli specifici nonché disegni di montaggio dei materiali ed apparecchiature soggette ad approvazione
 - o Disegni costruttivi di cantiere
 - o Qualora richiesto, l'Impresa dovrà provvedere alla campionatura al vero con indicazione di marca, modello, materiale e colore, di materiali ed apparecchiature.

Acqua gas e scarichi

- Sono a carico dell'impresa e compresi nei lavori, anche se non esplicitamente indicati, tutti gli oneri per l'allacciamento finale alle reti pubbliche di luce, acqua (idrico-sanitaria e antincendio), gas, scarichi, ecc., comprese la fornitura degli armadietti porta contatori, le assistenze agli enti erogatori per i lavori di installazione dei nuovi contatori e armadietti contatori, comprese eventuali opere provvisorie e/o allacciamenti provvisori che si rendessero necessari per garantire la continuità di servizio alle proprietà adiacenti.
- La fornitura di combustibili, acqua ed energia elettrica per tutta la durata del cantiere, per le verifiche e prove preliminari nonché per il funzionamento dell'impianto durante il periodo di collaudo.

Tarature, prove e collaudi

- operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte degli impianti.
- Gli apparecchi e strumenti di controllo e misura per eseguire verifiche e prove preliminari durante l'esecuzione dei lavori e quelle di collaudo.
- Le prove che la Direzione dei Lavori, in caso di contestazione, ordini di fare eseguire presso gli Istituti da essa indicati, sui materiali impiegati o da impiegarsi. Dei suddetti materiali può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio della Stazione Appaltante munendoli di sigilli a firma della D.L. e della Ditta aggiudicataria, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

Documentazione

- Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto (su supporto cartaceo e/o digitale a scelta della D.L.), nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta indicati dalla Direzione Lavori.
- Nelle tempistiche concordate e comunque non oltre la fine lavori l'impresa dovrà presentare la seguente documentazione:
 - Documentazione as-built sottoscritta da tecnico abilitato comprensiva di:
 - Relazione descrittiva prestazionale
 - Elaborati grafici in scala adeguata e comunque non inferiore a 1:100 rappresentanti distribuzioni generali suddivisi con logica di omogeneità impiantistica e di zona
 - Elaborati grafici rappresentativi le funzionalità dell'impianto con tutti gli elementi univoci per identificare quanto rappresentato con quanto installato
 - Eventuali elaborati di dettaglio di parti di impianto
 - Certificazione in originale e verbali di collaudo di tutta la componentistica soggetta (apparecchiature INAIL, prevenzione incendi, ecc)
 - Dichiarazioni di corretta posa (e quant'altro in capo all'installatore) necessaria ai fini della prevenzione incendi su modulistica VVF corredata di tutte le certificazioni necessarie.
 - Fascicolo contenente tutta la schedatura tecnica, operazioni di manutenzione e parti di ricambio nonché indicazioni circa i centri di assistenza di tutti i materiali ed apparecchiature utilizzate.
 - Verbali di avviamento, se previsti, di parti di impianto quali:
 - Trattamento acqua
 - Sistema di regolazione e gestione
 - Unità trattamento aria
 - Gruppi pompa di calore e gruppi frigo
 - Altro soggetto ad avviamento da parte di tecnici specializzati
 - impianti antincendio
 - Verbali di tutte le prove eseguite (quali prove di tenuta), comunque in obbligo ai sensi della normativa vigente e richieste dalla DL o da Organo di Collaudo
- E' inoltre obbligo ed onere della Ditta Esecutrice:
 - Redazione a seguito di prove del libretto di centrale ed omologazioni delle apparecchiature, come richiesto da Leggi vigenti;
 - Denuncia impianto all'INAIL competente compresi tutti gli oneri relativi alla redazione degli elaborati necessari per l'espletamento della pratica, alla presentazione della domanda e al sopralluogo di verifica
 - Pratiche necessarie presso gli enti erogatori di acqua, scarichi e gas nei tempi necessari per permettere i collaudi degli impianti
- A lavori ultimati la Ditta esecutrice dovrà consegnare le dichiarazioni di conformità secondo Legge 37/08 con allegati obbligatori suddivise per tipologia di impianto anche in relazione alle diverse pratiche

2.4 Direzione e sorveglianza lavori

La Ditta, nell'eseguire i lavori in conformità del contratto, dovrà uniformarsi agli ordini di servizio ed alle istruzioni della D.L.

La sorveglianza della Direzione dei Lavori, che potrà essere saltuaria, non esonera la Ditta dalla piena responsabilità circa l'esatto adempimento degli ordini impartiti e la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza delle migliori regole d'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento della esecuzione.

La Direzione dei lavori avrà quindi ogni più ampia facoltà di indagini e provvedimento in qualsiasi momento, anche posteriormente alla esecuzione delle opere.

Prima di dar corso alla esecuzione, la Ditta dovrà sottoporre all'esame ed alla approvazione del Direttore dei Lavori i disegni particolareggiati predisposti per tutte le opere, manufatti e forniture, nonché le eventuali campionature relative alle forniture.

Si precisa che l'approvazione da parte della D.L.L. delle schede di sottomissione materiali non corresponsabilizza minimamente né la D.L. né la Committente sul buon funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa Appaltatrice.

La Ditta dovrà tenere conto, nella programmazione delle forniture ed opere, che la Direzione Lavori ha pieno diritto di richiedere modifiche e/o varianti sui disegni e sui campioni e che queste richieste non potranno in ogni caso costituire motivo alcuno di ritardo.

2.5 Interpretazione degli elaborati progettuali

Qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di capitolato o disciplinate tecnico e quelle riportate nel progetto e se un particolare lavoro o apparecchiatura risultasse negli elaborati grafici e non nel computo metrico o capitolato o disciplinare tecnico oppure viceversa, dovrà essere valutata la condizione più onerosa e favorevole alla Committente lasciando alla insindacabile facoltà della Direzione Lavori decidere il tipo e le dimensioni del lavoro stesso, senza che per questo l'appaltatore possa pretendere compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie.

Si fa presente inoltre che:

- le quantità dei materiali riportate nell'eventuale computo metrico sono puramente indicative, pertanto la Ditta non potrà avanzare alcuna pretesa circa eventuali deficienze riscontrate dopo l'aggiudicazione.
- La Ditta dovrà segnalare le eventuali deficienze riscontrate in fase di offerta.
- Qualora le voci degli elenchi prezzi e/o le voci di computo metrico risultassero insufficienti per definire le caratteristiche essenziali delle apparecchiature e materiali d'appalto, le caratteristiche complete delle singole apparecchiature e materiali dovranno essere rilevate dalle specifiche tecniche riportate nel presente capitolato e i dati di funzionamento rilevati dai disegni facenti parte integrante del progetto.

- Le potenze elettriche delle macchine riportate sui disegni sono indicative; i valori effettivi dovranno essere rilevati dai dati di targa delle apparecchiature effettivamente scelte ed installate (ivi compreso quelle eventualmente fornite dalla Committente o esistenti)
- Le prevalenze dei ventilatori e pompe sono indicative; i valori esatti dovranno essere rilevati in base alle perdite di carico delle apparecchiature effettivamente scelte ed installate; in ogni caso i valori riportati sui disegni si intendono come minimi.

3 PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

3.1 Esecuzione e coordinamento del lavoro

La Ditta che si è aggiudicata l'Appalto, ha la facoltà di organizzare i lavori secondo le fasi indicate nel Piano della Sicurezza, per consegnarli finiti e completati a regola d'arte, entro i termini contrattuali, purché rispetti e non intralci i lavori delle altre Ditte installatrici che concorrono all'esecuzione dell'intero complesso.

La D. L. potrà in ogni momento richiedere, quale ordine di esecuzione è stato stabilito dalla Ditta, ed a suo insindacabile giudizio prescrivere un diverso ordine di esecuzione dei lavori ed anche di sospendere temporaneamente i lavori, nell'interesse della buona riuscita e della economia dell'intero manufatto, senza che la Ditta aggiudicataria possa trarne motivo di avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura o specie.

Il Direttore dei lavori è l'unica figura demandata dalla Committente, al coordinamento dei lavori, tra le varie Ditte installatrici.

La D.L. potrà, in qualsiasi momento, richiedere in cantiere, ove lo ritenesse opportuno, la presenza di personale particolarmente specializzato, onde fornire tutte le indicazioni necessarie all'esecuzione delle varie parti costituenti l'impianto.

La Ditta aggiudicataria dovrà essere sempre essere informata delle esigenze e caratteristiche degli impianti di sua competenza e sarà responsabile del controllo di tutti i dettagli, dovendo segnalare per tempo, alla D.L. eventuali osservazioni ed inconvenienti.

La Ditta sarà responsabile della esecuzione e continuità dei lavori di sua competenza e dell'approvvigionamento in tempo utile di tutti i materiali. Gli oneri derivanti da inconvenienti dovuti alla mancata osservanza di quanto sopra, come: ritardi di qualunque natura, interferenze nei lavori, ecc. saranno ritenuti a suo esclusivo carico.

3.2 Modi di esecuzione dei lavori

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

L'esecuzione dei lavori deve essere coordinata e subordinata alle esigenze e soggezioni di qualsiasi genere che possano sorgere nell'esecuzione contemporanea di tutti i lavori necessari al completamento dell'opera ed affidati ad altre Ditte.

La Ditta assuntrice è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati, per fatto proprio o dei propri dipendenti, alle opere dell'edificio, comprese le opere in corso di realizzazione a cura di altre Ditte.

Per quanto non espressamente riportato si rimanda alle specifiche tecniche dei singoli componenti e/o alle prescrizioni dei fornitori i singoli componenti.

3.2.1 Realizzazione di impianti idronici

Gli impianti idronici dovranno essere realizzati osservando tutte le indicazioni del progetto, le prescrizioni di costruttori dei vari componenti ed in generale le buone regole dell'arte

Si precisa che non è stato possibile eseguire saggi per identificare il posizionamento dei circuiti di alimentazione acqua calda ai radiatori interni agli appartamenti e pertanto le derivazioni dai circuiti esistenti sono state ipotizzate.

Dovrà essere posta particolare attenzione a garantire gli spazi di rispetto delle apparecchiature e l'accessibilità alle stesse per manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le apparecchiature e le reti di distribuzione dovranno essere fissate alle strutture di sostegno in maniera stabile e sicura, in modo tale da resistere anche alle sollecitazioni sismiche, senza subire ribaltamenti o spostamenti orizzontali in qualsiasi direzione sotto l'azione del sisma. Il sistema di ancoraggio ed il dimensionamento antisismico dei supporti ed ancoraggi dovranno essere studiati nel dettaglio dall'appaltatore e sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

Tutte le apparecchiature accessorie per impianto o loro parti durante il periodo di giacenza in cantiere prima dell'installazione dovranno rimanere sempre protetti nel loro imballaggio originale o con l'impiego di teli di nylon accuratamente posizionati e fissati. Non sarà autorizzata la messa in opera di apparecchiature o loro parti sporche o danneggiate per la mancanza di protezioni. Tali apparecchiature dovranno essere ripristinate alle condizioni di fornitura o sostituite senza alcun onere per la Committente.

Le tubazioni collegate alle apparecchiature accessorie per impianto non dovranno gravare con il loro peso sulle apparecchiature stesse e/o sui loro attacchi; i collegamenti dovranno essere eseguiti in modo tale da poter essere anche facilmente smontati per la manutenzione e se necessario per eventuale riparazione delle varie apparecchiature e loro componenti. A tal fine, le tubazioni non dovranno essere installate in modo da ostacolare la manutenzione e/o lo smontaggio dell'apparecchiatura e/o di parti di essa.

Le tubazioni si svilupperanno senza gomiti o curve a piccolo raggio, né bruschi cambiamenti di sezione; saranno posate con spaziature sufficienti a consentire lo smontaggio nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante e opportunamente sostenute con particolare riguardo ai punti di connessione con pompe, batterie, valvole, ecc. , in modo che il peso non gravi sugli organi di collegamento .

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni a circuito chiuso saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfianto e nei punti bassi di tutti i circuiti un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale. Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimentazioni antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della

struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera, ove non diversamente specificato, si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti devono avvenire in manicotti in acciaio zincato, forniti dall'Appaltatore: essi devono essere installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti deve essere di 1 grandezza superiore a quella dei tubi passanti, oppure al loro isolamento. Le estremità devono sporgere dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

I manicotti passanti attraverso le solette devono essere posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Dovendosi fissare più manicotti, che debbano essere disposti affiancati, si userà un supporto comune, per mantenere lo scarto ed il parallelismo dei manicotti.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione o dei giunti antisismici dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, o comunque dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i possibili movimenti relativi.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi metallici ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso; sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture portanti o con le apparecchiature collegate. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 10, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di giunti strutturali (di dilatazione e/o antisismici) dell'edificio, le tubazioni saranno dotate di giunti elastici/flessibili, di pressione nominale (PN) adeguata, tali da consentire spostamenti indipendenti longitudinali e trasversali dei due tronchi di tubazione collegati.

Tali prescrizioni, valide per tutti i tipi di tubazioni (metalliche e non), assumono particolare valenza per motivi di sicurezza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.

I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della DL

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica, oppure, ove necessario, metallici a soffietto, ed in ogni caso aventi PN (pressione nominale) adeguata.

I sistemi di supporto – ancoraggio delle tubazioni devono essere progettati nel dettaglio e costruttivamente dall'Appaltatore. Non saranno accettate soluzioni improvvisate.

Il dimensionamento deve essere effettuato in base a:

- carico statico delle tubazioni, valvole, raccordi, isolamento ed in genere di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, test idrostatici, colpo d'ariete o intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.
- Sollecitazioni dovute a sisma

In ogni caso l'Appaltatore deve sottoporre a preventivo benestare della Direzione Lavori i disegni costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio e quelli dettaglianti posizione e spinte relative ai punti fissi.

La tipologia e la posizione dei supporti deve essere scelta in base a dimensione dei tubi, configurazione dei percorsi, presenza di carichi concentrati, strutture disponibili per l'ancoraggio, movimenti per dilatazione termica, possibili sollecitazioni sismiche, nonché alla esigenza di evitare trasmissione di rumore e/o vibrazioni alle strutture.

In relazione a quanto sopra, nonché in funzione di quanto necessario e/o prescritto, i sistemi di supporto ancoraggio potranno essere dei seguenti tipi:

- Supporti a collare regolabile del tipo a cerniera con vite di trazione, con interposto fra collare e tubo uno strato di materiale isolante rigido o gomma di adeguato spessore, sia per consentire piccoli movimenti nei fori dei due elementi, che per evitare trasmissioni di vibrazioni, ed in fine (per tubazioni convoglianti fluidi freddi) per evitare sul collare formazione di condensa e/o gocciolamenti. Secondo quanto necessario e/o prescritto, i supporti potranno essere appesi a soffitto mediante barre filettate e tasselli ad espansione, opportunamente dimensionati (vedi tabella B), oppure fissati a profilati ad omega, ancorati alle strutture edili in maniera diretta o con sistemi di tipo modulare, costituiti da profilati ad omega (o simili) e staffaggi. Barre filettate, profilati ad omega e sistemi modulari saranno in acciaio zincato (collegati mediante bulloneria pure zincata);
- Supporti a slitta (pattino), ammessi per tubi fino a DN80, o a rullo (diametri superiori): le tubazioni in acciaio nero ed in acciaio inossidabile in esercizio caldo e coibentate possono essere sostenute da spezzoni di profilati (normalmente a T, dello stesso materiale della tubazione, saldati lungo la generatrice inferiore della tubazione) di appoggio diretto alle mensole o ai rulli di scorrimento , di tipo approvato e scelti in relazione al carico; i profilati dovranno avere altezza maggiore dello spessore dell'isolamento termico. Per le tubazioni in esercizio caldo l'attraversamento dell'isolamento da parte del supporto a T deve essere realizzato in maniera tale da avere superfici rifinite e da evitare danneggiamenti dell'isolamento per movimenti di dilatazione termica della tubazione. Gli spezzoni di profilato devono avere lunghezza tale da assicurare un appoggio sicuro sull'eventuale rullo sottostante, sia a caldo che a freddo. L'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche. Le tubazioni convoglianti fluidi freddi coibentate devono essere sostenute in maniera da evitare la formazione di condensa e gocciolamenti. Non è ammessa alcuna soluzione di continuità dell'isolamento e si dovranno prevedere gusci semicircolari in lamiera zincata, posti all'esterno della tubazione isolata (vedi tabella C) e sostenuti con profilati a T realizzati in maniera analoga a quanto precedentemente descritto, con le seguenti

differenze: l'eventuale rullo di scorrimento rispetto al supporto sarà in PTFE e il profilato a T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo già isolato (fissaggio con bulloni laterali zincati).

Il mensolame e gli staffaggi potranno essere di tipo modulare, prefabbricato con profilati in acciaio:

- zincato (collegati con bulloneria pure zincata) oppure costruiti con profilati in acciaio nero saldato;
- verniciato con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Non saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Inoltre i supporti – ancoraggi saranno progettati e realizzati anche per resistere a sollecitazioni sismiche

Nel ribadire che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto – ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti ad approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- per tubazioni in acciaio fino a DN 25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;
- per tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;

negli altri casi: evitare che i supporti – ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (soffitto e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti – ancoraggi.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua fredda e refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

A titolo di esempio, per le tubazioni in acciaio (nero, zincato, inox) o in rame, i supporti saranno posti con una spaziatura non superiore a quella indicata nella tabella A; si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato. Per le tubazioni rigide in plastica (PVC, PEAD, PP) la spaziatura dovrà essere all'incirca la metà di quella indicata in tabella A.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della DL e/o SA.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Tutte le parti di supporti e staffaggi in ferro nero saranno verniciate con due mani di antiruggine di tinta diversa.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

TAB. A - DISTANZA MASSIMA AMMISSIBILE TRA I SUPPORTI – ANCORAGGI DELLE TUBAZIONI IN ACCIAIO O IN RAME

Diametro nominale tubazioni	Distanza orizzontale (m)	Distanza verticale (m)
fino a DN 20	1.5	1.6
fino a DN 40	2.0	2.4
fino a DN 65	2.5	3.0
fino a DN 80	3.0	4.5
fino a DN 125	4.2	5.7
superiore a DN 125	5.1	8.5

TAB. B - DIMENSIONI DEI TIRANTI FILETTATI

Diametro nominale della tubazione (DN)	Diametro barra filettata (mm)
fino a DN 65	10
da DN 65 a DN 100	12
da DN 125 a DN 200	16
da DN 250 a DN 300	20
da DN 350 a DN 400	24
DN 450	30

TAB. C - DIMENSIONI MINIME DEI GUSCI DI SOSTEGNO PER TUBAZIONI FREDDI COIBENTATE

Diametro nominale tubazioni	Lunghezza (mm)	Spessore (mm)
sino a DN 80	300	1.3
DN 100	300	1.6
DN 125	380	1.6
DN 150	450	1.6
DN 200	600	2

All'interno delle centrali e delle sottocentrali e lungo tutti i percorsi delle tubazioni, queste saranno dotate di fascette colorate per l'individuazione del fluido convogliato e frecce indicatrici della direzione del flusso, lunghe 30 cm, e poste ogni 10 m, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni e/o dell'isolamento/finitura. Fascette e frecce saranno naturalmente applicate sopra l'isolamento, ove presente. I colori saranno quelli della norma UNI 5364:1997.

In alternativa alle fascette colorate, potrà essere scritto il tipo di fluido (la scritta dovrà essere concordata con la Direzione Lavori). In ogni caso non sono ammesse scritte eseguite a mano (a pennarello o simile).

3.2.2 Realizzazione di impianti di adduzione idrica

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Si precisa che non è stato possibile eseguire saggi per identificare il posizionamento reti di adduzione acqua calda e fredda sanitaria interne agli appartamenti e pertanto le derivazioni sono state ipotizzate.

Si precisa che visto il ridotto spazio disponibile a pavimento è stata prevista la realizzazione di parte delle reti interne nei singoli appartamenti all'interno del controsoffitto.

Pressione minima di esercizio = 1 bar (10 m.c.a.).

Pressione massima di esercizio = 5 bar (50 m.c.a.).

Pressione di progetto = 10 bar alle temperature sotto indicate.

Temperatura massima acqua calda = 65°C

Temperatura esercizio acqua calda = 42°C

Saranno compresi in fornitura i pezzi speciali, giunzioni, accessori per il fissaggio e quant'altro necessario per l'installazione a regola d'arte.

Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione di progetto nelle condotte pari a 10 bar (pn 10).

Le tubazioni acqua calda e ricircolo dovranno essere coibentate mediante isolante a cella chiusa avente spessore come da tabella I.10/91 in precedenza riportata.

Le tubazioni acqua fredda dovranno essere coibentate mediante isolante a cella chiusa avente spessore pari a 9 mm.

Dovrà essere posta particolare cura nel sigillare con gli appositi collanti le giunzioni della coibentazione e nell'evitare di danneggiare la stessa nella realizzazione delle giunzioni.

Gli stacchi delle derivazioni dai collettori principali dovranno essere dotati di valvole di intercettazione del tipo a sfera oppure rubinetti a cappuccio per ogni zona bagno e/o cucine onde consentire la esclusione della zona in caso di manutenzione; tali rubinetti dovranno essere facilmente accessibili.

Le rubinetterie degli apparecchi sanitari dovranno essere collegate mediante un tratto di tubazione flessibile dotata di guaina metallica oppure mediante canna rigida cromata dotata degli opportuni raccordi di collegamento; è assolutamente da evitare il montaggio di una canna rigida e di una tubazione flessibile in serie l'una all'altra.

Al fine di garantire che i trattamenti di disinfezione antilegionellosi interessino la totalità dell'impianto di distribuzione, la rete di ricircolo dovrà essere chiusa sulla rete di acqua calda in corrispondenza di ogni utenza, in conformità al protocollo standard della APSS: la tubazione di ricircolo dovrà cioè essere condotta in traccia assieme alla tubazione acqua calda fino agli innesti a parete delle tubazioni flessibili esterne; il collegamento tra le due reti dovrà essere effettuato (fuoritraccia) immediatamente a monte delle valvole di

intercettazione dell'utenza. In corrispondenza della giunzione dovrà essere installato un coperchio amovibile a parete per consentire il monitoraggio della giunzione stessa.

Al termine del montaggio dovranno essere collaudati tutti gli impianti installati prima del tamponamento delle tracce o del riempimento degli scavi; la prova dovrà essere eseguita con acqua ad una pressione non inferiore a 6 bar (e comunque non inferiore alla pressione massima erogata dalla autoclave).

Le realizzazioni dovranno essere in accordo con il decreto del ministero della sanità n°443 del 21-12-1990.

3.2.3 Realizzazione di impianti di scarico

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Si precisa che non è stato possibile eseguire saggi per identificare il posizionamento delle colonne di scarico verticali esistenti e pertanto sono state ipotizzate.

Si precisa che visto il ridotto spazio disponibile a pavimento è stata prevista la realizzazione delle reti di scarico orizzontali all'interno del controsoffitto del piano sottostante a quello servito.

Dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee:

acque scure e chiare = tipico 1 % (1 cm/metro); minimo 0,5 % (0,5 cm/metro)

ove possibile è preferibile il mantenimento di pendenze superiori.

Pressione di progetto = 1 bar (10 m.c.a.).

Le tubazioni acque chiare e scure e sfiati saranno realizzate in polietilene alta densità (pead), tipo Geberit od equivalente aventi le seguenti caratteristiche

- densità 0,955 g/cm³;
- resistenza all'invecchiamento secondo din 8075;
- temperatura massima di esercizio 100 °C.

o di altro materiale quale PP ad innesto ritenuto equivalente

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, saldature allo specchio, con manicotti elettrici, a manicotto di innesto, a vite, a flangia, materiale di consumo, attrezzi, ponteggi per lavoro in altezza ed ogni altro onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera compiuta.

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- tutte le giunzioni delle tubazioni in polietilene alta densità saranno di tipo saldato dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione massima nelle condotte pari ad 1 bar (10 m.c.a.) e seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore;
- dovranno essere evitate curve secche sulle tubazioni;
- Le tubazioni di sfiato dovranno essere portate in copertura e dotate di cappello parapiovra;
- l'attraversamento della copertura dovrà essere realizzato a perfetta tenuta stagna;
- tutti gli apparecchi sanitari, ed in generale ogni punto di scarico, devono essere adeguatamente sifonati;
- al termine del montaggio l'impianto deve essere collaudato prima di effettuare la tamponatura delle tracce od il riempimento degli scavi onde evitare successive perdite.

Per ogni tratto sub orizzontale dovranno essere previste sezioni di ispezione con tappo a tenuta in modo tale da garantire le operazioni di pulizia e disostruzione di tutte le condotte. Nel caso tali sezioni di ispezione ricadano all'interno di un locale, dovrà essere previsto idoneo pozzetto in acciaio inox a pavimento con coperchio asportabile per accedere al tappo a tenuta sulla tubazione.

I collettori sub orizzontali dovranno essere dotati di giunti di dilatazione a scorrimento seguendo le specifiche di posa del fornitore del sistema di scarico.

Tutte le reti di scarico acque nere dovranno essere dotate di rete di ventilazione primaria e, nel caso di colonne a servizio di tre o più piani, di rete di ventilazione secondaria collegata alla colonna di scarico ad ogni piano.

Tutte le colonne di ventilazione dovranno essere condotte fino alla copertura dell'edificio e dotate di cappello antipioggia.

L'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione da parte delle tubazioni in acciaio dovrà avvenire mediante l'utilizzo di barriere passive resistenti al fuoco per un tempo pari a quello della parete attraversata, costituite da foglio in gomma espandente senza alogeni EHF o equivalenti, stucco resistente al fuoco di tipo siliconico od equivalente, pannello in lana minerale ad alta densità.

L'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione da parte delle tubazioni in pvc o in pead dovrà avvenire mediante l'utilizzo di opportuni manicotti tagliafuoco espandenti certificati a tale scopo che consenta la chiusura del foro di passaggio, aventi resistenza al fuoco per un tempo pari a quello della parete attraversata.

Tutti i materiali necessari alla corretta installazione quali raccordi, manicotti tagliafuoco, curve staffaggi accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

3.2.4 Specifiche tecniche e prescrizioni per la protezione antisismica degli impianti

Generalita'

Gli interventi di protezione antisismica sono finalizzati a mantenere al più alto grado possibile di efficienza l'intero sistema impiantistico, onde garantire agli occupanti un elevato grado di sicurezza durante l'evento sismico e la possibilità di un utilizzo continuativo delle strutture edilizie e dei relativi impianti nei tempi successivi al terremoto. In tale contesto, tutte le componenti impiantistiche sono da considerare a grado di vulnerabilità molto alto ed il livello di prestazione non strutturale deve corrispondere alla completa operatività (50% di probabilità di superamento in 50 anni, ovvero periodo medio di ritorno del sisma di 72 anni).

A tal fine le varie parti costituenti gli impianti dovranno essere ancorate alle strutture portanti dell'edificio tramite appositi dispositivi di ancoraggio dimensionati per resistere ad accelerazioni sismiche in direzione orizzontale e verticale agenti simultaneamente.

In fase di progettazione costruttiva l'Appaltatore è tenuto obbligatoriamente, sulla scorta delle caratteristiche proprie dei macchinari e componenti selezionati, a studiare anche i supporti e gli ancoraggi, con dimensioni e tipo dei bulloni eventualmente usati in ossequio alla Normativa Vigente. I calcoli e disegni di dettaglio dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

Accorgimenti antisismici

Tenendo presente che un sistema di fissaggio per condutture in genere consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condutture - staffe;
- la tipologia delle staffe di sostegno, che devono essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle fra condutture e strutture edili;
- l'ancoraggio staffe-strutture edili, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione;

Si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio; barre filettate per angolari, da fissare alle strutture edili con tasselli ad espansione o con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in acciaio mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

Nelle varie sezioni del presente elaborato riguardanti le varie tipologie di componenti e/o macchinari sono in ogni caso fornite alcune indicazioni sugli accorgimenti da adottare per far fronte alle sollecitazioni sismiche.

Nel seguito vengono richiamate, integrandole, tali indicazioni, allo scopo di ottenere un elenco, esemplificativo e non esaustivo, di accorgimenti minimi di carattere generale cui l'Appaltatore è tenuto ad attenersi nell'esecuzione dei lavori.

Criteri generali

Nella installazione degli impianti saranno adottati, al minimo, i seguenti accorgimenti di carattere generale:

- ancorare l'impianto (componenti, condutture in genere, ecc.) esclusivamente alle strutture portanti dell'edificio preservandolo così da spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti dell'impianto (tubazioni, condutture ed apparecchiature) causate da deformazioni e/o movimenti strutturali senza rottura delle connessioni;
- evitare di attraversare con condutture in genere, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- evitare, in modo assoluto, di posizionare componenti, attrezzature e macchinari a cavallo di giunti sismici strutturali;
- usare sospensioni a "V" lungo i tratti orizzontali delle condutture in genere collegandosi unicamente ad un solo sistema strutturale;
- adottare per i macchinari particolari basamenti antivibranti ed antisismici;
- cercare, nei limiti del possibile, di collocare le eventuali apparecchiature posizionate sulla copertura lontano dal perimetro, oltre che ancorarle in modo efficace.
- Ove possibile, ancorare le apparecchiature al solaio di appoggio.

Installazione di apparecchiature

Le apparecchiature statiche, senza parti in movimento, dovranno essere ancorate in modo tale da impedire spostamenti orizzontali e/o verticali rispetto alle strutture cui sono fissate ed in modo tale da impedirne il ribaltamento. Pertanto appoggi e sostegni saranno progettati e realizzati in modo da resistere alle forze sismiche orizzontali e verticali.

Le apparecchiature da installare a pavimento dovranno essere bullonate alla soletta; quelle sospese dovranno essere dotate di controventature su tutti i lati

Apparecchiature di altezza superiore a due metri dovranno in ogni caso essere controventate ed ancorate a solette o muri strutturali.

E' comunque fatto divieto di usare tubi filettati come gambe di sostegno di apparecchiature.

I macchinari contenenti parti in movimento dovranno essere dotati di dispositivi per l'isolamento delle vibrazioni, che saranno fissati stabilmente con bulloni alla struttura di appoggio (soletta o basamento) e corredati di angolari laterali e/o piastre (staccati dagli antivibranti ma pure fissati stabilmente alla struttura di appoggio) che ne contrastino gli spostamenti laterali.

Non saranno ammessi supporti antivibranti semplicemente appoggiati (e non fissati) alle strutture, costituiti da semplice lastra in neoprene o sughero o altro, non fissate ne al macchinario, ne alla struttura di sostegno.

Installazione di tubazioni

Fermo restando che i progetti di dettaglio – costruttivi dei sistemi di supporto-ancoraggio sono a carico dell'Appaltatore e dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori, si forniscono comunque alcune indicazioni sugli accorgimenti antisismici da adottare:

- evitare sempre di fissare qualsiasi tubazione ad elementi non strutturali dell'edificio;
- adottare comunque distanze fra i supporti conformi a quelle indicate nella apposita sezione del presente elaborato riguardanti le tubazioni in generale;
- per supporti-ancoraggi di tubazioni in acciaio fino a DN25 o in rame fino a DN 20 all'interno di edifici: nessun accorgimento particolare;
- per supporti-ancoraggi di tubazioni fino a DN 32 entro centrali e/o sottocentrali: nessun accorgimento particolare;
- negli altri casi: evitare nei limiti del possibile che i supporti-ancoraggi siano fissati contemporaneamente a strutture diverse (solai e parete); utilizzare per gli ancoraggi solo elementi strutturali dell'edificio; controventare sia longitudinalmente che lateralmente i supporti-ancoraggi.
- evitare per quanto possibile l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento giunti ad omega o comunque elastici e/o flessibili, con PN adeguato che consentono spostamenti differenziati in ogni direzione delle linee collegate
- nell'attraversamento di murature e solai, prevedere manicotti elastici generosi per consentire movimenti differenziali, peraltro nel rispetto delle eventuali esigenze di compartimentazione antincendio

Varie

Per gli impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici dovranno essere adottati i seguenti accorgimenti minimali:

- ancorare alle strutture dell'edificio tutti i quadri di distribuzione ed i pannelli evitare per quanto possibile con le linee di distribuzione l'attraversamento di giunti strutturali antisismici e, ove impossibile, adottare nell'attraversamento sistemi che consentano spostamenti differenziati, in ogni direzione, delle linee (quali ad esempio: interruzione del cavidotto, cavi riccioli, omega, o comunque sufficiente "ricchezza" e flessibilità, etc);
- evitare di sospendere cavidotti a componenti non strutturali (tubazioni, controsoffitti, divisori leggeri, etc.);
- controventare adeguatamente i supporti-ancoraggi dei cavidotti, evitando che i supporti siano fissati contemporaneamente a strutture diverse.

4 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO

Il collaudo si compone di prove e verifiche da effettuare in corso d'opera ed ad impianti ultimati.

L'esito favorevole di tali prove determina l'accettabilità degli impianti.

Su richiesta insindacabile della D.L. o della Committente, potranno essere richiesti particolari collaudi sia di materiali che di macchinari da effettuarsi presso le officine del Costruttore o del fornitore; in tal caso le persone incaricate dovranno poter accedere nei locali dei fornitori per le suddette prove.

Le verifiche e le prove dovranno essere certificate da appositi verbali.

Si fa presente che la D.L. potrà far eseguire direttamente alla Ditta determinate prove in corso d'opera (es. prove di tenuta e di circolazione, ecc.) senza la presenza del D.L. o della Committente. In tal caso la Ditta dovrà redigere apposita certificazione sottoscritta da un tecnico abilitato o responsabile dell'azienda stessa.

La Ditta non potrà rifiutarsi di effettuarle né rivendicare particolari compensi aggiuntivi.

In ogni caso la D.L. avrà il diritto di ripetere, a sua discrezione, le prove suddette senza eccezioni da parte della Ditta.

La D.L. ha il diritto di esigere il rifacimento o la correzione dei lavori non eseguiti a regola d'arte o non conformi ai piani ed alle prescrizioni, e ciò a spese dell'installatore.

Ove la Ditta non ripari le deficienze entro il termine pattuito, la Committente vi provvederà direttamente addebitandone le spese alla Ditta Installatrice.

4.1 Verifiche e prove in corso d'opera

Sono le prove e verifiche da effettuare durante il corso dei lavori e su materiali e parti di impianto non più accessibili una volta completati i lavori senza interventi di carattere distruttivo:

- prove di materiali, di singoli componenti e di parti d'impianto (a discrezione della D.L. o della Committente)
- Prove preliminari di tenuta, di circolazione, di dilatazione e di portata in conformità alle prescrizioni riportate di seguito. Dette prove dovranno essere eseguite prima che le tubazioni siano coibentate.
- Verifica qualitativa e quantitativa di tutti i materiali impiegati nonché della funzionalità degli impianti per constatare la rispondenza, parte per parte e nell'insieme, al progetto, all'ordine ed alle eventuali modifiche approvate in corso di esecuzione oltre che alle norme.

Queste prove potranno essere eseguite prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori

4.2 Verifiche e prove preliminari dell'impianto

Sono le prove e verifiche da effettuare ad impianto ultimato e funzionante da un tempo predeterminato con lo scopo di accertare la conformità dell'insieme delle opere alle prescrizioni contrattuali

La dichiarazione di ultimazione lavori sarà rilasciata solo se saranno state eseguite con esito favorevole le verifiche e le prove preliminari di cui ai punti seguenti.

- 1) Esame a vista per accertare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle Norme generali e delle Norme particolari riferitesi all'impianto installato. Detto controllo accerterà che i materiali e le apparecchiature che costituiscono gli impianti siano conformi a quanto in progetto, a quanto approvato dalla DL, alle relative Norme e non presentino danni visibili che possano compromettere la sicurezza. Tali controlli avranno inizio durante il corso dei lavori. Inoltre si verificherà che tutti i componenti degli impianti messi in opera nell'impianto siano del tipo adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente.
- 2) rispondenza alle disposizioni di Legge;
- 3) rispondenza alle prescrizioni dei VV.F;
- 4) rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- 5) rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto.

Prove preliminari:

1- prove di tenuta idraulica

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 a mano munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

La prova verrà eseguita ad una pressione pari ad una volta e mezzo la pressione massima d'esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6.0 bar.

Nel caso di colonne montanti di elevata altezza si dovranno rilevare le pressioni sia alla base che alla sommità.

La prova sarà giudicata positiva se nell'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per almeno 8 ore consecutive, non si verifichino perdite o deformazioni permanenti, ovvero, quando sul manometro indicante la pressione di prova, installato a valle della presa idraulica separato da questa da un rubinetto di intercettazione, non si apprezzino perdite di pressione sulla linea in prova, nell'arco di tempo menzionato.

Per l'impianto antincendio la prova sarà fatta ad una pressione minima di 10 bar.

Eventuali perdite e difetti dovranno essere riparati tempestivamente e quindi si dovrà eseguire una nuova prova.

2- prove di tenuta a caldo

Per l'impianto di riscaldamento ed acqua calda sanitaria tale prova dovrà essere eseguita prima che le tubazioni vengano coibentate con esclusione di quelle parti d'impianto che per motivi evidenti non potranno rimanere senza rivestimento.

La prova andrà effettuata (sia per l'impianto di riscaldamento che per l'acqua calda sanitaria) dopo la messa in funzione dell'impianto, alla pressione di esercizio e temperatura di esercizio, per almeno due ore consecutive. Potrà essere valutata in sede di collaudo la necessità di eseguire la prova ad un valore di temperatura maggiore di almeno 10°C rispetto al massimo valore raggiungibile nell'esercizio.

L'ispezione provvederà a verificare che:

- le dilatazioni non abbiano provocato fughe e deformazioni sia a carattere permanente che temporaneo inaccettabili a giudizio del collaudatore
- tutte le utilizzazioni siano alimentate dai fluidi
- la variazione di volume dell'acqua contenuta nell'impianto sia correttamente assorbita dal complesso di espansione.

Si ritiene positiva la prova quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o deformazioni permanenti, ovvero si sia riscontrata la libera dilatazione delle tubazioni, senza vibrazioni, improvvise distensioni e senza che le deformazioni delle tubazioni vadano a sollecitare gli apparecchi costituenti l'impianto.

Per l'impianto di condizionamento tale prova dovrà essere eseguita dopo che tutte le tubazioni siano state rivestite. In questo caso l'acqua dovrà essere ad una temperatura non superiore a 7°C

3- impianto idrico sanitario

a. 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 e nella posizione più sfavorita.

La prova va effettuata per una durata minima di 30 minuti consecutivi.

La prova si intende superata se il flusso d'acqua di ogni bocca rimane nei valori di calcolo con una tolleranza del 10%

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne e reti.

b. rete acqua calda sanitaria

La prova consisterà nella misura del volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda, che dovrà essere non superiore ad 1,5 litri

La prova di portata e capacità di erogazione dovrà essere effettuata tenendo in funzione contemporaneamente per almeno due ore (salvo accordi diversi) tutte le bocche erogatrici di acqua calda previste nel calcolo.

La verifica si ritiene positiva se l'acqua viene erogata alle condizioni di portata (tolleranza 10%) e temperatura (tolleranza 1°C) previste

4.3 Collaudi - conduzione - garanzie

COLLAUDI

Il collaudo degli impianti descritti nella presente sezione, si svolgerà come di seguito descritto:

a) Operazioni preliminari di collaudo

Si intendono operazioni preliminari di collaudo tutte quelle operazioni atte a verificare se l'impianto è perfettamente funzionante, in particolare:

- Saranno verificate le condizioni termoigrometriche previste in progetto nei vari ambienti.
- Sarà verificata la corretta esecuzione e posizione delle apparecchiature, tubazioni e canalizzazioni e dei relativi isolamenti e/o rivestimenti protettivi.
- Le tubazioni saranno provate alle condizioni previste di esercizio onde constatare le condizioni di portata nei vari circuiti ed alle prese di utilizzazione.

b) Collaudo definitivo

Una volta eseguite le operazioni preliminari, si procederà al collaudo definitivo, che avrà lo scopo di accertare il perfetto funzionamento dell'impianto e la rispondenza alle norme vigenti e alle norme UNI oltre a quanto richiesto nel progetto approvato.

Le date di esecuzione del collaudo dovranno essere concordate con la D.L.

Il collaudo definitivo avverrà dopo la data di ultimazione lavori e precisamente:

- per l'impianto di riscaldamento entro la prima stagione invernale seguente
- per l'impianto di condizionamento entro la prima stagione estiva seguente.
- per l'impianto idrico-sanitario entro 4 mesi dalla data di ultimazione lavori.

In ogni caso il certificato di collaudo sarà emesso soltanto dopo che saranno disponibili tutte (nessuna esclusa) le autorizzazioni degli Enti preposti al controllo e siano state rilasciate tutte le autorizzazioni per l'esercizio.

Prima delle operazioni di collaudo definitivo dovrà essere presentata la "documentazione finale" completa delle schede delle prove di funzionamento.

L'elenco della documentazione finale è riportato nei capitoli precedenti

Qualora i collaudi estivo od invernale od entrambi, non dessero esito positivo, essi saranno ripetuti entro un mese, sempreché le condizioni climatiche siano ancora rappresentative del periodo stagionale interessato al collaudo.

Durante tale lasso di tempo, l'Appaltatore procederà, a sua cura e spese, a tutte le modifiche, sostituzioni, tarature e messe a punto in genere, che saranno ritenute necessarie per rendere rispondenti gli impianti alle caratteristiche tecniche contrattuali.

Ove le operazioni di messa a punto sopra citate non fossero state ultimate in tempo utile, ovvero in caso di nuovo collaudo negativo, il collaudo stesso verrà ripetuto nella medesima stagione, l'anno successivo.

4.4 Conduzione, esercizio e manutenzione dell'impianto

La Ditta aggiudicataria sarà responsabile della assistenza alla conduzione e manutenzione temporanea per tutto il tempo necessario alla verifica del perfetto funzionamento degli impianti.

Il periodo di assistenza sarà di 6 mesi dopo la data di approvazione del collaudo definitivo.

Tutti gli oneri relativi alla assistenza alla conduzione e manutenzione, escluse solamente le spese vive per il combustibile, l'energia elettrica e l'acqua, saranno a completo carico della Ditta.

4.5 Garanzia dell'impianto

La Ditta Esecutrice ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali che per l'esecuzione del montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per la durata di due anni dal verbale di ultimazione lavori e in ogni caso fino alla data dell'ultimo collaudo positivo.

La Ditta deve riparare, tempestivamente e a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verifichino nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali.

Sono escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidenti imperizie o negligenze del personale della Stazione Appaltante che ne fa uso.

Saranno a carico della Ditta Esecutrice eventuali interventi di specialisti che si ritenessero necessari per il funzionamento, riparazione, messa a punto e taratura di apparecchiature e parti di impianto.

5 SPECIFICHE TECNICHE

NOTA BENE

I materiali ed apparecchiature dovranno essere in ogni caso conformi al DM 23/06/2022 “Criteri ambientali minimi”.

Inoltre i materiali dovranno essere conformi, per le opere di cui trattasi, ai criteri DNSH.

5.1 Tubazioni

5.1.1 Tubazioni in rame per fluidi termovettori

I tubi saranno del tipo senza saldatura fabbricati con rame Cu-DHP; se non altrimenti disposto, non verrà fatto uso di tubi di spessore inferiore a 0,8 mm.

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI EN 1057:2006 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni di acciaio oppure con le rubinetterie, valvolame e loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della D.L., verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tal caso la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni di corretto impiego.

I tubi di diametro superiore a 20 mm. saranno curvati con macchine curvatrici automatiche; in presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile saranno del tipo a cartella, e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verranno effettuati mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica, evitando l'uso di leghe metalliche in grado di poter provocare una coppia fotovoltica con il rame stesso.

La conformazione di tali pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti norme :

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio, l'acqua dovrà scorrere sempre dall'acciaio al rame così da evitare la possibilità di corrosione dell'acciaio da parte di eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;

- le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo evitando il contatto diretto rame-ferro.
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- le tubazioni installate in vista saranno di tipo incrudito, sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di cm.150 per tubi di diametro fino a 25 mm., e non maggiore di 250 mm. per i diametri superiori.

5.1.2 Tubazioni multistrato Pex-Al-Pex

Descrizione: tubo multistrato in rotoli composto da uno strato esterno in polietilene reticolato con fascio elettronico, uno strato intermedio costituito da tubo in alluminio ed uno strato interno in polietilene reticolato, completo di raccordi e accessori.

Utilizzo: uso idrico sanitario e riscaldamento:

Caratteristiche costruttive:

Il tubo dovrà avere le caratteristiche minime qui riportate:

- | | |
|--|---------------|
| • conduttività: | • 0.43 w/mk |
| • Coefficiente di dilatazione termica: | • 0.026 mm/mk |
| • temperatura d'esercizio: | • 0 – 70 °c |
| • temperatura di punta: | • 95°c |
| • pressione d'esercizio: | • 10 bar |

la fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

norme di esecuzione e posa in opera

I raccordi saranno del tipo a pressione in ottone con guarnizioni di tenuta, da pressare con gli attrezzi previsti dal costruttore dei tubi.

La pressatura dei raccordi dovrà essere eseguita alla fine della posa dei tubi, per evitare possibili tensioni sulle giunzioni.

Se viene eseguita la posa aerea, la distanza dei supporti dovrà essere, in funzione del diametro, la seguente:

Ø 16 – 20 mm	1.0 m
Ø 26 mm	1.5 m
Ø 32 – 50 mm	2.0 m

Nella posa a pavimento le tubazioni devono essere fissate ad una distanza massima di 80 cm fra un fissaggio e l'altro. Prevedere un fissaggio 30 cm prima e 30 cm dopo ogni curva.

norme di misurazione

Misura delle tubazioni effettuata a metro lineare sui disegni come costruito, rilevando lo sviluppo lineare sull'asse delle tubazioni, includendo i pezzi speciali. non vengono calcolati gli sfridi

norme per il collaudo

Il fornitore, a propria cura e spese, dovrà comprovare che tutti i componenti siano di tipo approvato e siano stati sottoposti alle prove di accettazione atte a controllarne l'idoneità e la rispondenza alle prescrizioni, alle specifiche tecniche ed alle norme citate nei documenti contrattuali.

La committente si riserva di accertare la validità dei certificati di tali prove, come pure di accordare validità a prove non effettuate presso laboratori qualificati.

Tutti i componenti dovranno essere provati secondo la normativa citata nel testo e secondo quella sotto richiamata:

Tubazioni per acqua

Prova di pressione idraulica al termine del montaggio, e prima del completamento delle opere murarie nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti.

Pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

Prova idraulica eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio per pressioni maggiori.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, lavaggio accurato delle Tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Controllo finale dello stato di pulizia alla presenza della direzione lavori.

Riempimento dell'impianto effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

5.2 Coibentazioni

Campo di applicazione

- Verranno coibentate:

Tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda o vapore/condensa, comprese valvole e flange.

Tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende al di sotto della temperatura di congelamento del fluido trasportato.

Tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

- Non verranno coibentati:

Le canalizzazioni per aria di espulsione non facenti capo a recuperatori di calore e quelle a valle dei medesimi, fatto salvo per diverse indicazioni riportate negli elaborati grafici di progetto

Le canalizzazioni di presa aria esterna in sottocentrali all'aperto.

Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi caldi.

Generalità

L'isolamento coibente di tutte le tubazioni/canalizzazioni calde deve rispondere ai requisiti richiesti dal regolamento di esecuzione delle legge 9 gennaio 91 n°10 e D.P.R 412/93. Il rivestimento coibente deve essere eseguito solo dopo le prove di tenuta e l'approvazione della campionatura. Dovrà essere garantita la massima continuità dell'isolamento e della relativa barriera al vapore ed a tal scopo l'interasse di posa delle tubazioni/canalizzazioni e la tipologia dello staffaggio dovranno essere adeguatamente valutati in fase di esecuzione e sottoposti a campionatura.

In presenza di apparecchiature di sicurezza, targhe identificatrici, dispositivi di regolazione e misura, l'isolamento lascerà scoperte le sole superfici minime necessarie a garantire l'accessibilità e l'ispezionabilità.

norme di misurazione

L'isolamento verrà pagato al metro quadrato di materiale posto in opera, calcolato sul perimetro esterno della coppella e lungo l'asse della tubazione.

Il prezzo è da intendersi in opera e comprende oltre al materiale tutti gli accessori di completamento come indicato nelle specifiche di accettazione e qualità dei materiali, e tutti gli oneri di staffaggi e attrezzature necessarie alla messa in opera del materiale in oggetto.

norme per il collaudo

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore d'isolamento e la rispondenza alle specifiche di accettazione e qualità dei materiali.

Verranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni

Materiali isolanti

5.3.1 Gomma sintetica

Le guaina o lastre sono in gomma sintetica quale prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di caucciù vinilico sintetico espanso (elastomero), per la coibentazione di tubazioni per riscaldamento, condizionamento, refrigerazione, avente conduttività termica utile dell'isolante a 40°C uguale o inferiore a 0,040 W/m°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore ≥ 5000 , classe di reazione al fuoco secondo normativa di prevenzione incendi in funzione del luogo di installazione certificata secondo le disposizioni normative e con rilascio di dichiarazione di conformità.

Gli spessori dell'isolante dovranno essere conformi alla normativa tecnica vigente affinché, alle condizioni in cui si troverà ad operare, venga evitata la formazione di condensa.

5.3.2 Coibentazioni di apparecchiature e valvolame

Dovranno essere coibentati:

- tutti i pezzi speciali, incluse valvole, saracinesche, ritegni, filtri, ecc., i quali richiedono periodiche manutenzioni
- tutte le coclee delle elettropompe di circolazione
- tutti gli scambiatori di calore
- tutti i pezzi speciali

In questi casi si dovrà prevedere sui medesimi gusci in alluminio atti a contenere la coibentazione. I gusci saranno privi di vuoti, da riempire con isolante opportunamente sagomato, e realizzati in due metà con chiusura mediante cerniera a scatto facilmente smontabili. La coibentazione dovrà garantire la perfetta tenuta al vapore.

5.3 VALVOLAME

Valvolame ed accessori per tubazioni

Qualità aziendale del costruttore

La Ditta costruttrice dovrà disporre della certificazione per la garanzia della qualità in accordo alla norma UNI-EN 29001 o documento equivalente prodotto da un istituto di certificazione secondo ISO 9001, BC5750, NFX50.131, o equivalente

Generalità

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alle apparecchiature con valvole, raccordi, ecc. secondo gli schemi allegati.

In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni corpo scaldante condizionatore da ambiente o valvola motorizzata, sarà dotato di organi di intercettazione e/o regolazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione normale minima PN10, ove non diversamente specificato dal progetto.

Tutti gli organi di intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per ventiquattro ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo o ottone per piccoli diametri (DN < 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, oli e gas freddi.

Per il vapore e l'acqua surriscaldata, le valvole avranno corpi in acciaio fuso al carbonio per piccoli diametri e in acciaio legato o ghisa sferoidale per diametri superiori.

Per piccoli diametri e comunque in impieghi non critici (bassa pressione e/o bassa temperatura) le valvole avranno il coperchio di tipo filettato o saldato; per dimensioni superiori e per servizi critici il coperchio sarà bullonato. In quest'ultimo caso la faccia della flangia di accoppiamento sarà a gradino e la guarnizione di tipo metallo/plasto.

Per i servizi moderati i seggi delle valvole potranno essere filettati; per valvole in bronzo ed acciaio i seggi saranno integrali.

Per valvole a saracinesca l'otturatore sarà del tipo a cuneo; solo per condizioni di esercizio moderate e per diametri superiori a 100 mm verrà fatto uso di valvole con otturatore a dischi.

Per le valvole di ritegno a battente l'otturatore sarà integrale.

Le valvole possono essere di vari tipi, con utilizzo tipo come sotto specificato, a meno di specifica prescrizione risultante dal progetto

Le valvole dovranno essere installate, ove possibile, su tratti orizzontali di tubazioni. la posizione dello stelo dovrà essere verticale alto, o inclinato a non più di 45° rispetto alla verticale con stelo in alto.

Qualora non fosse possibile quanto sopra, o ciò comportasse complicazioni di percorso delle tubazioni, può essere eseguita una installazione diversa su autorizzazione della direzione lavori dietro richiesta, tecnicamente supportata, del fornitore.

Tutto il valvolame filettato deve essere montato con bocchettone a tre pezzi, per permettere un agevole smontaggio.

Le leve o gli organi di manovra devono permettere manovre di chiusura o apertura senza danneggiare le coibentazioni.

Il valvolame può essere filettato solo sino al diametro 2"; per diametri superiori, va impiegato solamente valvolame flangiato.

sui collettori e sui serbatoi, se è già presente valvolame a flangia di altre misure, va usato Valvolame flangiato anche per diametri minori.

Il valvolame dovrà essere installato secondo le modalità e con la dotazione degli accessori qui di seguito precisate:

- Quando il diametro delle valvole del componente utilizzato sia diverso da quello della tubazione o dell'attacco dell'apparecchiatura collegata, dovrà essere usato un tratto di raccordo di tubazione tronco-conico di conicità non superiore a 15°;
- Il valvolame (o simile) flangiato verrà sempre fornito corredato di controflange, bulloni e guarnizioni; la bulloneria sarà generalmente, salvo specifiche indicazioni diverse, in acciaio zincato (inox per valvolame e/o tubazioni inox);
- Il valvolame (o simile) di tipo "wafer", cioè da montare fra flange, dovrà essere di tipo "LUG", ovvero tale da poter smontare, una volta chiusa la valvola, il componente intercettato, sia a monte che a valle;
- Dovrà essere accuratamente evitato e non sarà accettato che le tubazioni collegate alle valvole gravino con il proprio peso sulle valvole stesse, quindi le tubazioni in questione dovranno essere adeguatamente supportate in modo indipendente dal valvolame;
- In caso di possibilità di gocciolamenti sopra il valvolame di tubazioni coibentate (ad esempio montate all'aperto), le valvole dovranno avere il volantino o la leva di manovra posizionati in modo tale che in corrispondenza di essi non si infiltri acqua entro la coibentazione (ad esempio il montaggio potrà avvenire con la leva o il volantino posizionati lateralmente o, se ciò comporta problemi di manovrabilità, inferiormente);
- Sui collettori le valvole dovranno essere installate in modo ordinato, con tutti gli assi di manovra allineati; lo stesso dicasi nel caso di valvole su una stessa macchina o su macchine eguali;
- Le valvole servocomandate dovranno essere montate in posizione tale che non vi sia rischio di gocciolamenti sopra il servocomando o i collegamenti elettrici.

norme per il collaudo

Tutte le tubazioni e il valvolame saranno collaudati sottoponendoli ad una pressione di prova pari a 1,5 volte la pressione stessa d'esercizio, con un minimo di 6 bar per i circuiti aperti tranne casi speciali per cui si rimanda alle prescrizioni relative, per pressioni d'esercizio inferiori a 10 bar.

Per pressioni maggiori la prova idraulica è eseguita ad una pressione di 5 bar superiore a quella d'esercizio.

Mantenimento del sistema in pressione per 4 ore; durante tale periodo eseguire una ricognizione allo scopo di identificare eventuali perdite.

La prova si considera superata se il manometro di controllo non rileva cadute di pressione superiori a 0,3 bar per tutto il tempo stabilito.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, va eseguito un lavaggio accurato delle tubazioni effettuato scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non esca pulita.

Il controllo finale dello stato di pulizia deve essere eseguito alla presenza della direzione lavori.

Il riempimento dell'impianto viene effettuato immediatamente dopo le operazioni di lavaggio.

Prova idraulica a caldo delle tubazioni di distribuzione di acqua calda sia in circuito chiuso sia di consumo con produzione centralizzata: prova per le tubazioni in circuito chiuso ad una temperatura pari alla temperatura massima di progetto. prova per le tubazioni di distribuzione di acqua calda di consumo dopo la messa in funzione dell'impianto di preparazione acqua calda, alla pressione di esercizio, per non meno di due ore consecutive, ad un valore di temperatura iniziale maggiore di almeno 10°C al massimo valore di temperatura raggiungibile nell'esercizio.

5.4.1 Valvole a farfalla

Saranno utilizzate in tutti i circuiti per i quali è prevista la sola intercettazione. In caso di utilizzo per circuiti antincendio, dovranno essere dotate di indicatore di posizione.

Di tipo wafer o full lug, saranno a doppia pressione di esercizio di 10 bar con temperatura di esercizio da -15°C a 130°C. Il corpo sarà in ghisa completo di base di fissaggio per organi di manovra secondo unificazione ISO; la farfalla, di forma lenticolare, sarà costruita senza appendici o spinotti e la centratura dell'asse di rotazione permetterà flusso bidirezionale. La sede di tenuta sarà in elastomero rimovibile EPDM; la leva di comando di tipo a cremagliera. Per i diametri dal DN 150 compreso in poi, se non diversamente specificato dal progetto, dovrà essere previsto un riduttore di comando con azionamento a volante.

5.4.2 Valvole a saracinesca

Saranno utilizzate in tutti i circuiti per i quali è prevista la sola intercettazione.

Di tipo in ghisa, flangiate PN 10, delle seguenti caratteristiche:

- corpo e cappello in ghisa GG 25
- stelo in acciaio inox AISI 416
- tenuta sull'albero in grafite esente da manutenzione
- tenuta tra il cappello ed il corpo in grafite
- tenuta a mezzo cuneo gommato.

5.4.3 Valvole a sfera

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore, guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegato per diametri dal 3/8" al 1" compreso. Per diametri superiori ad 1", le valvole a sfera saranno con corpo in acciaio al carbonio e, per diametri sopra 2" di tipo wafer, con attacco flangiato, sfera in acciaio inox, seggi in PTFE.

Le valvole a servizio di fluidi refrigerati, avranno asse leva prolungato, per permettere la coibentazione.

5.4.4 Valvole di sfogo automatico dell'aria

Per norma lo sfogo dell'aria di sfiato sarà manuale, realizzato mediante barilotto di raccolta e valvola a sfera. Ove concordato con la D.L., in ciascuno punto alto delle tubazioni sarà installata una valvola di sfogo dell'aria; la valvola sarà di tipo a galleggiante in polipropilene completa di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Quelle per lo sfogo dell'aria dai radiatori saranno costruite con corpo e coperchio in ottone ricavato da barra trafilata, tenuta a spillo, dispositivo di manovra a cacciavite.

5.4.5 Guarnizioni

Saranno usate guarnizioni del tipo piano non metallico con gomma sintetica ed altri eventuali leganti. Per le guarnizioni relative a linee fluidi potabili usare materiale certificato atossico. Non sono ammesse guarnizioni contenenti amianto.

5.9 Apparecchi sanitari e rubinetterie

apparecchi sanitari

I prodotti ceramici in fire-clay devono essere costituiti da una massa di forte spessore ricoperta da spesso strato di porcellana vetrificata a sua volta ricoperta da strato di smalto feldspatico calcareo o con cottura contemporanea a 1.300°C.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve garantire lunga durata.

I prodotti ceramici in vetrochina bianca devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, non assorbimento (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300°C che assicuri una profonda compenetrazione dello smalto-massa e quindi la non cavillabilità. Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Le apparecchiature previste in acciaio 18/8 devono essere in materiale inossidabile AISI 304, di forte spessore con finitura satinata.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

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

Le congiunzioni fra le rubinetterie cromate e le tubazioni dovranno essere fatte mediante appositi raccordi a premistoppa in ottone cromato.

Tutte le rubinetterie devono essere in ottone di tipo pesante con forte cromatura della parte in vista.

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

Le stesse prescrizioni valgono per tutte le parti richieste in ottone cromato.

Ogni bocca di erogazione deve essere dotata di aeratore rompigetto anticalcare.

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

Lavabo

Lavabo in vetrochina bianca delle dimensioni 7 scelte dalla DL produzione alta qualità.

Completo di:

- sifone a bottiglia da 1", piletta da 1" e di scarico automatico a pistone, rubinetteria come da progetto, tubi di prolungamento a parete con rosone, il tutto in ottone cromato del tipo pesante.

La fornitura si intende completa per dare il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante

Vaso

Vaso igienico a sedere in vetrochina bianca con scarico a pavimento

Completo di:

- collegamenti alle tubazioni di adduzione e di scarico dell'impianto idrico, completo di cassetta di scarico come da progetto o indicazioni DL, sedile in plastica pesante, anelli in gomma. Completo di accessori Viti e copriviti di fissaggio a pavimento.

La fornitura si intende completa per dare il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante

Bidet

Bidet in vetrochina bianca con scarico a pavimento

Completo di:

- collegamenti alle tubazioni di adduzione e di scarico dell'impianto idrico, completo di cassetta di scarico come da progetto o indicazioni DL. Completo di accessori Viti e copriviti di fissaggio a pavimento.

La fornitura si intende completa per dare il lavoro finito a regola d'arte e perfettamente funzionante

Rubinerie

Le rubinetterie, oltre a rispettare i requisiti e le indicazioni contenute nei CAM, alle relative specifiche DNSH e dovranno essere conformi agli standard internazionali di prodotto di seguito elencati:

- EN 200 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti singoli e miscelatori per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 816 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetti a chiusura automatica PN 10";
- EN 817 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori meccanici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- EN 1111 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici (PN 10) - Specifiche tecniche generali";
- EN 1112 "Rubinetteria sanitaria - Dispositivi uscita doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali";
- EN 1113 "Rubinetteria sanitaria" – Flessibili doccia per rubinetteria sanitaria per sistemi di adduzione acqua di tipo 1 e 2 - Specifiche tecniche generali", che include un metodo per provare la resistenza alla flessione del flessibile;
- EN 1287 "Rubinetteria sanitaria - Miscelatori termostatici a bassa pressione - Specifiche tecniche generali";
- EN 15091 "Rubinetteria sanitaria - Rubinetteria sanitaria ad apertura e chiusura elettronica"

Specifiche:

- sistemi di riduzione di flusso e controllo di portata e della temperatura dell'acqua (6 l/min per lavandini, lavabi, bidet, 8 l/min per docce misurati secondo le norme UNI EN 816, UNI EN 15091)
- apparecchi sanitari con cassette a doppio scarico aventi scarico completo di massimo 6 litri e scarico ridotto di massimo 3 litri

5.5 Terminali riscaldamento

5.5.1 – Scaldasalviette in acciaio

Caratteristiche costruttive:

- radiatore scaldasalviette in acciaio con elementi orizzontali a tubi tondi
- collettori laterali curvati a sezione semiovale
- filettature estremità collettore e attacchi centrali (50 mm), primo tubo inferiore 1/2" Gas destra
- pressione di esercizio massima ammessa 8 bar
- temperatura di esercizio massima ammessa 95°C Dotazione di serie:
- 3 attacchi infratubo bianchi per fissaggio a muro
- valvola sfiato

5.5.2 Comando termostatico per scaldasalviette

Comando termostatico per valvole radiatori termostattizzabili e termostatiche, sensore incorporato con elemento sensibile a liquido.

Scala graduata per la regolazione da * a 5 corrispondente ad un Campo di temperatura (°C) da 7 °C a 28 °C. Con adattatore.

5.5.3 Valvola termostattizzabile per scaldasalviette

Valvola termostattizzabile predisposta per comandi termostatici, elettrotermici, elettronici. Per tubo in rame, plastica semplice e multistrato.

Dati Tecnici;

- Pressione massima di esercizio: 10 bar
- Campo di temperatura del fluido: 5–100 °C
- Finitura: cromata
- Materiale: ottone

5.6 Estrattore Aria Servizi Igienici Privi di Finestra

- Costruzione in resina plastica ABS bianca
- Motore a 2 velocità del tipo a induzione con condensatore di avviamento, accoppiato ad una girante centrifuga a pale avanti.
- Dotato di termofusibile di protezione e di bronzine autolubrificanti.
- Diametro nominale 100 mm.
- Portata minima: 70 m³/h
- Portata massima: 120 m³/h
- Equipaggiato di timer elettronico per lo spegnimento automatico del prodotto dopo un tempo prefissato impostabile, in fase di installazione, nell'intervallo 3'-20' (settaggio di default 3').
- Sicurezza e prestazioni certificate IMQ e IMQ PERFORMANCE.