



# comune di **PRATO**

ASS.RE URBANIZZAZIONE SECONDARIA	GERARDINA CARDILLO
SETTORE EDILIZIA PUBBLICA	SERVIZIO LAVORI PUBBLICI
DIRIGENTE DI SETTORE	Ing. PAOLO BARTALINI
DIRIGENTE DEL SERVIZIO	Ing. PAOLO BARTALINI
CODICE FISCALE	84006890481
OGGETTO	REALIZZAZIONE DI TRE SEZIONI DI SCUOLA MATERNA A MEZZANA - EDIFICIO B -
UBICAZIONE	VIA VIOTTOLO DI MEZZANA
FASE	
ELABORATO	
<b>T_A</b>	DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI
PROGETTISTA OPERE ARCHITETTONICHE	Ing. Paolo BARTALINI
COLLABORATORI	Geom. Ivo FROSINI - Geom. Antonio SILVESTRI
PROGETTISTA OPERE STRUTTURALI	Ing. Alessandro BECHERUCCI
PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI	Ing. ir. Leonardo CECCHI
PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI	Ing. Vittorio BARDAZZI
DATA	MARZO 2008

## **DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI**

### **Capitolo I - PRESCRIZIONI TECNICHE per l'ESECUZIONE degli IMPIANTI MECCANICI**

Art. 1 - OGGETTO

Art. 2 - LEGGI E NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Art. 3 - ESECUZIONE DEI LAVORI

Art. 4 - QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Art. 5 - INDICAZIONI RELATIVE LA RUMOROSITA' DEGLI IMPIANTI

Art. 6 - GESTIONE E MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI FINO AL COLLAUDO FINALE

Art. 7 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI, CONSEGNA DELLE OPERE E COLLAUDO

Art. 8 - DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEGLI IMPIANTI

Art. 9 - MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI

Art. 10 - GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Art. 11 - SANZIONI

### **Capitolo II - PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONE dell'IMPIANTO di RISCALDAMENTO**

Art. 1 - GENERALITA' IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. 2 - GENERATORE DI CALORE

Art. 3 - IMPIANTO A PAVIMENTO

Art. 4 - IMPIANTO A PANNELLI SOLARI

Art. 5 - IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Art. 6 - ELETTROPOMPE

Art. 7 - TUBAZIONI PER DORSALI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. 8 - ISOLAMENTO TERMICO PER TUBAZIONI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. 9 - VALVOLAME PER IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Art. 10 - APPARECCHIATURE ISPEL

Art. 11 - ALLACCIAMENTO ELETTRICO

Art. 12 - IMPIANTO ADDUZIONE GAS

### **Capitolo III - PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONE dell'IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

Art. 1 - GENERALITA' IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA

Art. 2 - GENERALITA' IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

Art. 3 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Art. 4 - APPARECCHI IGIENICI E RUBINETTERIA

### **Capitolo IV - PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONE dell'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO**

Art. 1 - GENERALITA'

Art. 2 - COMPONENTI DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

Art. 3 - ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI

Art. 4 - SEGNALETICA

Art. 5 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEL COLLAUDO

**Capitolo I**  
**PRESCRIZIONI TECNICHE**  
**PER L'ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI MECCANICI**

**Art. 1**  
**OGGETTO**

L'oggetto del presente disciplinare tecnico consiste nella realizzazione degli impianti meccanici per il riscaldamento degli ambienti, la produzione e distribuzione di acqua sanitaria, l'evacuazione delle acque reflue e la prevenzione incendi a servizio di un edificio adibito a scuola materna che sarà ubicato in Via Viottolo di Mezzana, loc. Mezzana a Prato.

Le caratteristiche degli impianti saranno desumibili oltre che dagli elaborati grafici di progetto anche dalle descrizioni di seguito riportate.

**Art. 2**  
**LEGGI e NORMATIVE di RIFERIMENTO**

La Ditta Appaltatrice, nell'esecuzione del presente contratto, è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative agli impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande, durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

**La realizzazione di ogni parte dell'impianto dovrà rispondere alle norme** di seguito riportate.

La Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Il Regolamento e le prescrizioni comunali relative la zona di realizzazione dell'opera;
- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da ISPESL, VV.FF., UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;
- D.Lgs. n° 494/96 " *Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili*";
- D.M. 22 gennaio 2008 n° 37 (ex Legge n° 46/90) " *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*";
- 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*";
- D.P.R. n° 412 del 26 Agosto 1993 " *Regolamento di attuazione della Legge 10/91 in materia di risparmio energetico*";
- D.P.R. n° 551 del 21 Dicembre 1999. " *Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia*";
- D.Lgs. n° 192 del 19/08/2005 " *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia*";
- D.Lgs. n° 311 del 29/12/2006 " *Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico dell'edilizia*";
- Norma UNI 8199 (Ed. Novembre 98) " *Misura in opera e valutazioni del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione*";
- Norme o Leggi applicabili alle opere oggetto dell'appalto.
- Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro.

La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, ad ultimazione dei lavori, al rilascio di copia autentica di tutti quei certificati, garanzie e dichiarazioni di conformità necessarie per all'ottenimento del Certificato di agibilità e di Prevenzione Incendi.

### **Art. 3** **ESECUZIONE dei LAVORI**

**Tutti i lavori dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte**, secondo le definizioni del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex Legge 46/90).

#### **VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Durante l'esecuzione dei lavori si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari qui di seguito elencate:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova idraulica a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, dei rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 600 kPa (6 bar) ovvero superiore di 1,5 volte a quella di esercizio;
- prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione; con tale prova verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo mantenendo una variazione di temperatura non superiore a 1°C;
- verifica del montaggio degli apparecchi al fine di controllare la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo la rubinetteria;
- verifica finale per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare. Tale prova dovrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture;
- prove di pressione della rete idrica ed antincendio e prova del gruppo di pressurizzazione idrico e antincendio.

Le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno verificate dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia. Di tali prove verranno redatti appositi verbali.

La Ditta Appaltatrice dovrà demolire a proprie spese, quanto eseguito in difformità dalle prescrizioni del presente disciplinare e dal progetto esecutivo e sarà tenuta al risarcimento dei danni provocati.

Solo ad insindacabile giudizio della DD.LL. tali opere potranno essere accettate; in tal caso, per la loro valutazione verrà definito un deprezzamento corrispondente al degrado prestazionale rispetto ai requisiti di contratto, restando a cura della Ditta Appaltatrice di eseguire, senza corrispettivo alcuno, gli eventuali lavori accessori complementari che gli fossero richiesti per l'accettazione delle opere suddette.

Gli eventuali maggiori costi delle opere eseguite in difformità alle prescrizioni contrattuali, o comunque impartite, non saranno tenuti in considerazione agli effetti della contabilizzazione. Talora la Ditta Appaltatrice, nel proprio interesse o di sua iniziativa, anche senza l'opposizione della DD.LL., impiegasse materiali di lavorazione più accurata, o di maggior pregio rispetto a quanto previsto, e sempre che la DD.LL. accetti le opere così come eseguite, la Ditta non avrà diritto ad aver aumento dei prezzi contrattuali.

### **Art. 4** **QUALITA' e PROVENIENZA dei MATERIALI**

Tutti i componenti degli impianti, degli apparecchi e i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo che sono oggetto, per quanto riguarda i requisiti essenziali, di direttive europee recepite dallo Stato italiano, devono portare marcatura di conformità CE. In ogni caso dovranno essere realizzati secondo norme di buona tecnica (ovvero norme UNI, CNR, CEI).

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e parti di queste opere e manufatti, dovranno risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Ogni approvazione rilasciata dalla DD.LL. non costituisce implicita autorizzazione in deroga alle specifiche tecniche facenti parte degli elaborati contrattuali, a meno che tale eventualità non venga espressamente citata e motivata.

La Ditta inoltre dovrà per tutti i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista l'Omologazione, ai sensi degli artt. 7 e 9 della legge 46/90, fornire relativo certificato che sarà consegnato al Committente, prima della consegna dei lavori.

La Ditta è tenuta ad impiegare esclusivamente i materiali riferiti alle presenti prescrizioni.

Qualora risultassero momentaneamente non reperibili sul mercato uno o più materiali da installare, la Ditta Appaltatrice è tenuta a darne tempestiva comunicazione scritta al Committente, il quale si riserva a suo insindacabile giudizio, di autorizzare l'impiego di materiali alternativi e conseguentemente ad adeguarne i costi esposti nel preventivo. Qualora la DD.LL. rifiutasse dei materiali, ancorché messi in opera, perché a suo motivato giudizio non li ritenesse di qualità, lavorazione e funzionamento, adatti alla perfetta riuscita dell'impianto e quindi li ritenesse non accettabili secondo le indicazioni del presente capitolato, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altre che soddisfino le condizioni prescritte.

#### **Art. 5**

### **INDICAZIONI RELATIVE la RUMOROSITÀ degli IMPIANTI**

Il livello di rumore dell'impianto tecnico negli ambienti di lavoro, in tutte le fasi di funzionamento, non dovrà superare il valore di 35 dB(A): per la misurazione durante la fase di collaudo, si procederà secondo quanto indicato dalla norma UNI - 8199 edizione novembre 1998 "*Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione*".

Per quanto riguarda tutte le apparecchiature disposte all'esterno, si dovranno porre in opera tutti gli accorgimenti necessari al fine di rispettare i limiti previsti dal D.P.C.M. 01/03/95 relativamente al disturbo prodotto nei confronti degli ambienti circostanti.

In particolare si prescrivono:

- apparecchiature rotanti a basso numero di giri ed equilibrate staticamente e dinamicamente;
- velocità di flusso (di acqua) su bassi valori, con assenza di strozzature e derivazioni brusche sulle linee che possano produrre vortici e rumori;
- inserimento di giunti afonici (in tela) e di manicotti in gomma rinforzata per l'isolamento delle reti (tubazioni acqua) e di tutte le apparecchiature principali (pompe, ecc.).

#### **Art. 6**

### **GESTIONE e MANUTENZIONE degli IMPIANTI FINO al COLLAUDO FINALE**

Gli impianti tecnologici o parti di essi, potranno, ove necessario, essere messi in funzione ed utilizzati prima del completamento delle opere. Ciò premesso, resta stabilito ed accettato dal Committente che egli avrà come suoi oneri la gestione, la conduzione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tali impianti, fino ad avvenuto collaudo positivo delle opere. Le suddette azioni dovranno essere espletate con modalità e con personale abilitato ai sensi delle vigenti disposizioni legislative (DPR 412/93, DPR 551/99, D. Lgs. 192/05 e D. Lgs. 311/06).

La conduzione degli impianti, dovrà garantire l'assoluta continuità di esercizio degli stessi in relazione alle esigenze del cantiere.

#### **Art. 7**

### **ULTIMAZIONE dei LAVORI, CONSEGNA delle OPERE, COLLAUDO**

#### **VERIFICHE E PROVE FINALI**

A lavori conclusi verranno eseguite ulteriori prove di funzionamento disposte dalla DD.LL. relative a tutti gli impianti eseguiti.

Dopo le prove, che dovranno avere esito favorevole, **ogni impianto dovrà essere consegnato perfettamente funzionante.**

La DD.LL. eseguirà un controllo qualitativo e quantitativo dei materiali installati, oltre al controllo della efficienza degli impianti nella loro globalità, senza con ciò esimere la Ditta da ogni obbligo di garanzia o responsabilità di fornitura.

Per eseguire i collaudi, ove previsti, e per accertare la conformità degli impianti alle disposizioni della presente legge e della normativa vigente, i Comuni, le Unità sanitarie locali, i Comandi provinciali dei vigili del fuoco e l'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza del lavoro (ISPESL) hanno facoltà di avvalersi della collaborazione dei liberi professionisti, nell'ambito delle rispettive competenze, di cui all'art. 5 del D.M. 22 gennaio n°37 (ex L.46/90).

Il certificato di collaudo deve essere rilasciato entro tre mesi dalla presentazione della relativa richiesta.

Il collaudo deve verificare la rispondenza dell'impianto realizzato alle norme di legge e al progetto depositato presso il Comune.

## **Art. 8**

### **DICHIARAZIONE di CONFORMITA' degli IMPIANTI**

Al termine dei lavori, l'Appaltatore rilascerà al Committente la dichiarazione di conformità da depositare presso il Comune, nel rispetto di quanto all'art. 7 del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L. 46/90).

Di tale dichiarazione, sottoscritta dal titolare dell'impresa e recante il numero di partita IVA e il numero di iscrizione all'albo delle imprese artigiane, sono parte integrante:

- la relazione contenente la tipologia dei materiali impiegati e il progetto, ove previsto;
- gli schemi finali dell'impianto realizzato.

In caso di rifacimento parziale o di ampliamento di impianti, la dichiarazione di conformità e il progetto si riferiscono alla sola parte degli impianti oggetto del rifacimento o dell'ampliamento. Nella dichiarazione di conformità dovrà essere espressamente indicata la compatibilità con gli impianti preesistenti.

La dichiarazione di conformità è resa su modelli predisposti con il D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90) Allegato I.

Le imprese artigiane sono abilitate all'esercizio delle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e/o di manutenzione degli impianti di cui all'art. 3 del D.M. 22 gennaio n°37 (ex L.46/90), se il titolare o uno dei soci o il familiare collaboratore è in possesso di uno dei seguenti requisiti:

- a) diploma di laurea in materia tecnica specifica conseguito presso una università statale o legalmente riconosciuta;
- b) diploma o qualifica conseguita al termine di scuola secondaria del secondo ciclo con specializzazione relativa al settore delle attività di cui all'art. 1 del D.M. 22 gennaio n°37 (ex L.46/90), presso un istituto statale o legalmente riconosciuto, seguiti da un periodo di inserimento, di almeno due anni continuativi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) è di un anno;
- c) titolo o attestato conseguito ai sensi della legislazione vigente in materia di formazione professionale, previo un periodo di inserimento, di almeno quattro anni consecutivi, alle dirette dipendenze di una impresa del settore. Il periodo di inserimento per le attività di cui all'articolo 1, comma 2, lettera d) è di due anni;
- d) prestazione lavorativa svolta, alle dirette dipendenze di una impresa abilitata nel ramo di attività cui si riferisce la prestazione dell'operaio installatore per un periodo non inferiore a tre anni, escluso quello computato ai fini dell'apprendistato e quello svolto come operaio qualificato, in qualità di operaio installatore con qualifica di specializzato nelle attività di installazione, di trasformazione, di ampliamento e di manutenzione degli impianti di cui all'articolo 1 del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90).

I periodi di inserimento di cui alle lettere b) e c) e le prestazioni lavorative di cui alla lettera d) possono svolgersi anche in forma di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito dell'impresa da parte del titolare, dei soci e dei collaboratori familiari. Si considerano, altresì, in possesso dei requisiti tecnico-professionali ai sensi dell'art.4 del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90) il titolare dell'impresa, i soci ed i collaboratori familiari che hanno svolto attività di collaborazione tecnica continuativa nell'ambito di imprese abilitate del settore per un periodo non inferiore a sei anni. Per le attività di cui alla lettera d) dell'articolo 1, comma 2 del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90), tale periodo non può essere inferiore a quattro anni.

## **Art. 9**

### **MANUTENZIONE degli IMPIANTI**

Gli impianti termici con potenza nominale superiore o uguale a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di centrale" conforme all'allegato F del D.Lgs. 311/06; gli impianti termici con potenza nominale inferiore a 35 kW devono essere muniti di un "libretto di impianto" conforme all'allegato G del D.Lgs. 311/06.

I modelli dei libretti di centrale e dei libretti d'impianto possono essere aggiornati dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato con proprio decreto.

#### **CONTROLLO e MANUTENZIONE**

Gli elementi da sottoporre a verifica periodica sono quelli riportati sul "libretto di centrale" o sul "libretto di impianto" di cui agli allegati F e G del D.Lgs. 311/06. Le suddette verifiche vanno effettuate almeno una volta l'anno, normalmente all'inizio del periodo di riscaldamento, per i generatori di calore con potenza oltre 35 kW,

ogni due anni per impianti inferiori a 35 kW ma con generatore con anzianità superiore a 8 anni e almeno con periodicità quadriennale per i generatori di calore con potenza nominale inferiore a 35 kW.

#### VERIFICA di RENDIMENTO

In occasione delle verifiche di controllo e manutenzione vanno effettuate anche le verifiche di rendimento da riportare sul libretto di impianto come previsto dall'art. 11 comma 9 DPR 412/93. Le suddette verifiche vanno effettuate almeno una volta l'anno per i generatori con potenza uguale o superiore a 35 kW e con periodicità almeno quadriennale per i generatori con potenza inferiore a 35 kW. Per le C.T. alimentate a combustibile solido o liquido ovvero dotate di generatori con Pot. Termica nominale maggiore o uguale a 350 kW è prescritta una seconda determinazione del solo rendimento a metà del periodo di riscaldamento.

DPR 412/93 Art 6: Responsabilità inerenti l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici.

L'esercizio e la manutenzione degli impianti termici sono affidati al proprietario [...] o per esso ad un terzo [...] che se ne assume la responsabilità. L'eventuale atto di assunzione di responsabilità da parte del terzo (che lo espone alle sanzioni amministrative previste dal comma 5 dell'art. 34 Legge 9 gennaio 1991 n. 10) deve essere redatto in forma scritta e consegnato al proprietario. Il terzo eventualmente incaricato, non può delegare ad altri le responsabilità assunte, e può ricorrere solo occasionalmente al subappalto delle attività di sua competenza, fermo restando il rispetto del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L. 46/90), per le attività di manutenzione straordinaria, e ferma restando la propria diretta responsabilità ai sensi degli art. 1667 e segg. del cod. civile.

DPR 412/93 Art 8: Controllo tecnico periodico e manutenzione.

Le operazioni di controllo ed eventuale manutenzione dell'impianto termico devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche per la regolazione, l'uso e la manutenzione elaborate dal costruttore dell'impianto. Qualora non siano disponibili le istruzioni del costruttore le operazioni [...] devono essere eseguite conformemente alle istruzioni tecniche elaborate dal fabbricante ai sensi della normativa vigente, mentre le operazioni di controllo e manutenzione delle restanti parti dell'impianto termico e degli apparecchi e dispositivi per i quali non siano disponibili le istruzioni del fabbricante relative allo specifico modello, devono essere eseguite secondo le prescrizioni e con la periodicità prevista dalle vigenti normative UNI e CEI per lo specifico elemento o tipo di apparecchio o dispositivo. In mancanza di tali specifiche indicazioni, i controlli di cui all'allegato H devono essere effettuati almeno una volta l'anno, fermo restando quanto stabilito all'allegato L comma a), b) e c).

Al termine delle operazioni di controllo e manutenzione dell'impianto, l'operatore ha l'obbligo di redigere e sottoscrivere un rapporto da rilasciare al responsabile dell'impianto, che deve sottoscriverne copia per ricevuta. L'originale del rapporto sarà da questi conservato ed allegato al libretto.

DPR 412/93 Art 9: Comunicazione del terzo responsabile all'ente locale competente.

Il terzo eventualmente nominato responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico comunica entro sessanta giorni la propria nomina all'ente locale competente per i controlli previsti al comma 3 dell'art. 31 Legge 9 gennaio 1991 n. 10. Al medesimo ente il terzo responsabile comunica immediatamente eventuali revoche o dimissioni dall'incarico, nonché eventuali variazioni sia di consistenza che di titolarità dell'impianto.

DPR 412/93 Art 10: Affidamento delle operazioni di controllo e manutenzione e delega delle responsabilità.

Il responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto, ove non possieda i requisiti necessari o non intenda provvedere direttamente, affida le operazioni di cui al comma 4 a soggetti abilitati alla manutenzione straordinaria degli impianti di cui alla lettera c) dell'articolo 1, comma 2, del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90). Nel caso di impianti termici a gas il soggetto deve essere abilitato anche per gli impianti di cui all'articolo 1, comma 2, lettera e) del medesimo D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90). Nel caso di impianti termici unifamiliari con potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW, la figura del responsabile dell'esercizio e della manutenzione si identifica con l'occupante che può, con le modalità di cui al comma 1, delegarne i compiti al soggetto cui è affidata con continuità la manutenzione dell'impianto, che assume pertanto il ruolo di terzo responsabile, fermo restando che l'occupante stesso mantiene in maniera esclusiva le responsabilità di cui al comma 7. Al termine dell'occupazione è fatto obbligo all'occupante di consegnare al proprietario o al subentrante il "libretto di impianto prescritto al comma 9, debitamente aggiornato, con gli eventuali allegati.

DPR 412/93 Art 11: Compilazione dei libretti di centrale e d'impianto.

La compilazione iniziale del libretto nel caso di impianti termici di nuova installazione sottoposti a ristrutturazione, e per impianti termici individuali anche in caso di sostituzione dei generatori di calore, deve essere

effettuata all'atto della prima messa in servizio, previo rilevamento dei parametri di combustione, dalla ditta installatrice che, avendo completato i lavori di realizzazione dell'impianto termico, e' in grado di verificarne la sicurezza e funzionalità nel suo complesso, ed e' tenuta a rilasciare la dichiarazione di conformità di cui all'art. 7 D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90), comprensiva, se del caso, dei riferimenti di cui alla nota 7 del modello di dichiarazione allegato al Decr. M.I.C.A. 20 febbraio 1992 (G.U. n. 49 del 28 febbraio 1992). Copia della scheda identificativa dell'impianto contenuta nel libretto, firmata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione, dovrà essere inviata all'ente competente per i controlli di cui al comma 18. La compilazione iniziale del libretto per impianti esistenti all'atto dell'entrata in vigore del presente regolamento nonché la compilazione per le verifiche periodiche previste dal presente regolamento e' effettuata dal responsabile dell'esercizio e della manutenzione dell'impianto termico. Il libretto di centrale ed il libretto di impianto devono essere conservati presso l'edificio o l'unita' immobiliare in cui e' collocato l'impianto termico. In caso di nomina del terzo responsabile e successiva rescissione contrattuale, il terzo responsabile e' tenuto a consegnare al proprietario o all'eventuale terzo responsabile subentrante l'originale del libretto, ed eventuali allegati, il tutto debitamente aggiornato.

## **Art. 10 GARANZIA degli IMPIANTI**

La Ditta Appaltatrice si impegna a garantire il Committente per la durata di due anni dalla data del collaudo, per i vizi e i difetti di qualsiasi grado e natura, che possono diminuire l'uso e l'efficienza dell'opera e che non si siano precedentemente manifestati.

Per lo stesso periodo, la Ditta si obbliga a riparare tempestivamente tutti i guasti e le imperfezioni che si manifestino negli impianti e nelle opere per difetto di materiali o per difetto di montaggio, restando a suo carico tutte le spese sostenute per le suddette riparazioni (fornitura dei materiali, installazioni, verifiche, mano d'opera viaggi e trasferte del personale).

Per tutti i materiali e le apparecchiature alle quali le case produttrici forniranno garanzie superiori a due anni, queste verranno trasferite al Committente.

## **Art. 11 SANZIONI**

Le sanzioni amministrative, di cui all'art. 15, comma 1 e comma 2 del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L. 46/90), vengono determinate nella misura variabile tra il minimo e il massimo, con riferimento alla entità e complessità dell'impianto, al grado di pericolosità ed alle altre circostanze obiettive e soggettive della violazione.

Le sanzioni amministrative sono aggiornate ogni cinque anni con regolamento del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sulla base dell'evoluzione tecnologica in materia di prevenzione e sicurezza e della svalutazione monetaria.

Le violazioni comunque accertate, anche attraverso verifica, a carico delle imprese installatrici sono comunicate alla Camera di commercio, industria, artigianato e agricoltura, competente per territorio, che provvede all'annotazione nell'albo provinciale delle imprese artigiane o nel registro delle imprese in cui l'impresa inadempiente risulta iscritta, mediante apposito verbale.

La violazione reiterata tre volte delle norme relative alla sicurezza degli impianti da parte delle imprese abilitate comporta altresì, in casi di particolare gravità, la sospensione temporanea dell'iscrizione delle medesime imprese dal registro delle imprese o dall'albo provinciale delle imprese artigiane, su proposta dei soggetti accertatori e su giudizio delle commissioni che sovrintendono alla tenuta dei registri e degli albi.

## **Capitolo II**

### **PRESCRIZIONI GENERALI PER L'INSTALLAZIONE DELL' IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

#### **Art. 1**

#### **GENERALITA' IMPIANTO di RISCALDAMENTO**

L'impianto di riscaldamento può essere teoricamente suddiviso in generazione del calore e distribuzione del fluido termovettore.

La generazione del calore, salvo diverse prescrizioni, sarà garantita da una pompa di calore geotermica, condensata ad acqua, con modulazione della potenza in funzione della temperatura interna dei locali.

La distribuzione del fluido termovettore, che nello specifico sarà acqua a bassa temperatura, sarà garantita da una tubazione in polietilene multistrato affogata nel massetto del pavimento (pannelli radianti).

#### **ELEMENTI DI PROGETTO**

*Classificazione generale degli edifici per categorie (art. 3 DPR 412/93)*

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili.

*Temperatura interna (art.4 DPR 412/93)*

La temperatura di progetto dell'aria interna dovrà essere di 20 °C (+2 °C); dovrà essere rispondente a tale valore ed essere uguale in tutti gli ambienti abitati e nei servizi, esclusi i ripostigli. Nelle condizioni di occupazione e di uso degli alloggi, le superfici interne delle parti opache delle pareti non dovranno presentare tracce di condensazione permanente.

*Temperatura esterna (p.to 2.1.1 UNI 5364/76)*

La temperatura di progetto dell'aria esterna da adottare per il dimensionamento degli impianti di riscaldamento deve essere quella indicata dal DPR 412/93 qui sotto riportata.

Temperatura dell'aria esterna di progetto a Prato: 0°C.

*Fonti rinnovabili di energia (comma 12 allegato I D.Lgs. 311/06)*

Nel caso di edifici pubblici o ad uso pubblico di nuova costruzione ricadenti nelle tipologie elettivamente indicate, per l'applicazione delle fonti rinnovabili ed assimilate, all'allegato D del D.P.R. 412/93, è obbligatoria l'installazione di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria.

L'impianto deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50% del consumo annuo di energia termica richiesta dall'utenza per la produzione di acqua calda sanitaria.

L'eventuale impossibilità tecnica di rispettare la presente disposizione deve essere dettagliatamente motivata nella relazione tecnica di cui all'art.15.

*Teleriscaldamento (comma 14 allegato I D.Lgs. 311/06)*

Nel caso di nuova costruzione o ristrutturazione di edifici pubblici o privati conformemente all'art.3, comma 2 lettera a), è obbligatoria la predisposizione delle opere, riguardanti l'involucro dell'edificio e gli impianti, necessarie a favorire il collegamento a reti di teleriscaldamento, ad impianti solari termici e impianti fotovoltaici e i loro allacciamenti agli impianti dei singoli utenti e alle reti. Il campo di applicazione agli edifici esistenti e le modalità di predisposizione dell'edificio in relazione alle singole tipologie di intervento sono indicati nell'allegato D.

*Contenimento del consumo di energia (comma 15 allegato I D.Lgs. 311/06)*

Il progettista dovrà inserire i calcoli e le verifiche previste dal presente allegato nella relazione attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento di consumo di energia degli edifici e relativi impianti termici, che, ai sensi dell'art.28 L.10/91 il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare presso le amministrazioni competenti secondo le disposizioni vigenti, in doppia copia, insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori relativi alle opere di cui agli art. 25 e 26 della stessa Legge.

## Art. 2 GENERATORE di CALORE

Centrale geotermica per riscaldamento con generatore monoblocco in lamiera elettrozincata rivestita di vernice epossidica, comprendente tutti gli elementi necessari per un corretto funzionamento.

Tale generatore dovrà essere essenzialmente costituito da:

- 2 circuiti frigoriferi: compressore SCROLL, condensatore a piastre inox, detentore termostatico ad equalizzazione esterna, disidratatore, spia del liquido, pressostati AP e BP regolabili;
- circuito idraulico: 4 circolatori a 3 velocità, 4 vasi d'espansione a montaggio esterno, 4 valvole di sicurezza, 8 flessibili 1" 2 termometri e manometri d'acqua;
- circuito elettrico: 2 disgiuntori potenza e comandi, 2 temporizzatori, termostato acqua limitatore e 2 avviamenti progressivi di serie. Interruttore ON-OFF, spia tensione, AP e BP.
- insonorizzazione: con complessa schiuma alveolare e massa pesante.

La captazione geotermica sarà garantita da sonde verticali ricavate all'esterno del fabbricato e da sonde orizzontali stese sotto le fondazioni del fabbricato stesso: a questo scopo dovrà essere previsto uno scavo all'interno delle "vasche" delimitate dalle travi rovesce di fondazione e successivo rinterro (per le prescrizioni tecniche di tale opera si faccia riferimento al disciplinare tecnico redatto dal progettista delle opere strutturali).

## Art. 3 IMPIANTO a PAVIMENTO

Negli impianti di riscaldamento a pannelli radianti, il calore prodotto viene assorbito dal pavimento e poi ceduto in modo graduale ed uniforme all'ambiente. Il calore, in questo modo viene ceduto per irraggiamento, ovvero, trasmesso da una zona a temperatura più elevata (il pavimento caldo) verso una zona a temperatura inferiore (la stanza fredda), a differenza degli impianti a radiatori e a ventilconvettori, dove il calore viene ceduto fondamentalmente per convezione, creando correnti e moti convettivi.

Il calore irradiato rende più veloce la termoregolazione del corpo umano ampliando la percezione di maggiore comfort termico. Inoltre, queste tipologie impiantistiche sono particolarmente indicate nei luoghi in cui vi sia presenza di persone allergiche alle polveri; infatti grazie alle basse temperature di esercizio non si viene a creare la microcombustione del pulviscolo presente nell'aria.

Il sistema a pavimento consiste in specifici circuiti eseguiti con tubazione posata a serpentina sotto pavimento, con differenti interassi in funzione del fabbisogno termico del locale. L'impianto funzionerà con acqua a bassa temperatura e con una pressione max di esercizio di 3 bar. **Sarà realizzato, progettato e collaudato secondo la normativa UNI EN 1264.**

La temperatura superficiale del pavimento dovrà essere adatta al benessere fisiologico delle persone e comunque non superiore a 29°C, ovvero ad una resa dei pannelli pari ad un massimo di 100 W/mq.

Per una corretta realizzazione dell'impianto, prima della posa dei pannelli sarà necessario verificare:

- che sia completato l'intonaco interno e che siano chiuse tutte le aperture dell'edificio (come porte e finestre esterne), come da UNI EN 1264-4;
- che gli spessori di progetto siano stati rispettati (la griglia metrica dovrà essere tracciata in tutti i locali);
- che siano stati eseguiti gli allacciamenti idrici ed elettrici, le cui tubazioni dovranno essere ricoperte con un sottofondo di compensazione (in cemento alleggerito), per poter ottenere una superficie il più possibile planare per la posa del pannello isolante, come da UNI EN 1264-4;
- che le tracce per le dorsali dell'impianto di riscaldamento e per l'alloggiamento dei collettori siano state eseguite;
- che i passaggi indicati sui grafici di progetto siano praticabili e che non abbiano intralci o altri impedimenti.

Il sistema dovrà essere costituito essenzialmente dai seguenti componenti:

**Striscia perimetrale** in schiuma di polietilene a cellule chiuse, con banda in nylon trasparente termosaldata a metà altezza: permette di assorbire le dilatazioni termiche del massetto e di abbattere i ponti termici presenti nell'angolo fra la parete ed il muro.

Posa in opera: dovrà essere posata con continuità lungo tutto il perimetro delle pareti e degli elementi costruttivi che delimitano il massetto. La striscia perimetrale parte dal solaio grezzo e prosegue fino oltre il pavimento, mentre la parte superiore dovrà essere rifilata solo dopo aver ultimato il pavimento.

**Pannello isolante** in polistirene espanso ad alta densità, posato fra la soletta ed il massetto di sottofondo: limita il flusso di calore disperso verso il terreno e riduce l'inerzia termica dell'impianto.

Posa in opera: dovrà essere posato a ridosso della striscia perimetrale sovrapponendogli la banda in nylon senza che si creino sacche d'aria. La superficie isolata non dovrà presentare né interruzioni né cavità; eventuali zone scoperte dovranno essere accuratamente sigillate con fogli di polietilene.

**La tubazione** rappresenta l'elemento più importante di tutto l'impianto a pavimento perché essendo integrato nella struttura dovrà avere la capacità di resistere alle sollecitazioni termiche ed alla pressione oltre che agli agenti chimici per garantire una durata di almeno 50 anni.

Le tubazioni in materiale plastico sono da preferirsi a quelle in metallo perché sono esenti dal rischio della corrosione e non consentono il formarsi delle incrostazioni.

Le tubazioni in materiale plastico sono, per la loro struttura molecolare, permeabili ai gas, quindi anche all'aria. La norma UNI EN 1264-4 richiede che le tubazioni in materiale plastico per il riscaldamento a pannelli radianti siano dotate di uno strato/barriera all'ossigeno che garantisca un grado di permeazione inferiore a 0.1 g/m<sup>3</sup>d.

Le tubazioni saranno quindi in polietilene reticolato ad alta densità del tipo PE-Xc, ovvero reticolate elettronicamente, dalle seguenti principali caratteristiche:

- condizioni massime di esercizio: 95°C con 6 bar con punte fino a 110°C per brevi periodi;
- elevata resistenza alle incrinature da tensioni interne;
- buona resistenza alle aggressioni da additivi ed inibitori;
- posa a freddo;
- posa con raggi di curvatura stretti (raggio di curvatura minimo pari a 5 volte il diametro esterno);
- elevata resistenza alla corrosione;
- perite di carico minime e assenza di incrostazioni grazie alle superfici interne molto lisce;
- buona resistenza all'abrasione;
- resiliente anche alle basse temperature;
- barriera antiossigeno in EVOH (alcool etilvinilico) arricchito con polvere di alluminio.

**Collettori** in acciaio inox AISI 304 completi di:

- valvole di intercettazione manuale 3/4" a sfera;
- rubinetti di carico e scarico;
- valvole di sfiato aria;
- detentori con contalitri per la regolazione della portata di ogni circuito di mandata.

Posa in opera: particolare cura dovrà essere posta alle tubazioni in uscita dal collettore dove, per una lunghezza di circa un metro, le tubazioni dovranno essere coibentate al fine di ridurre un sovrariscaldamento del pavimento in quella zona. E' buona regola riportare su ogni derivazione di circuito una apposita targhetta con l'individuazione dei locali serviti.

## **Art. 4**

### **IMPIANTO a PANNELLI SOLARI**

#### **Collettore**

Il collettore solare, salvo diverse prescrizioni, dovrà essere del tipo per montaggio orizzontale con assorbitore sovrapposto alle tubazioni in rame dello scambiatore, dotato di rivestimento ottenuto con un procedimento sottovuoto.

Il contenitore portante sarà in materiale sintetico riciclabile resistente agli agenti atmosferici e alle radiazioni ultraviolette. La copertura sarà costituita da una lastra di vetro ad alta trasparenza antigraffiti.

La parte posteriore del pannello avrà uno strato di isolamento termico e l'intercapedine sarà riempita con gas nobile per minimizzare le perdite per trasmissione. Sarà possibile l'inserimento di sonde in ogni collettore. La distribuzione idraulica interna sarà bilanciata per consentire l'allacciamento indifferentemente da destra o da sinistra senza tubazioni aggiuntive.

Ciascun pannello solare dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- superficie lorda 2,57 mq;
- capacità collettore 1,6 lt;
- pressione max d'esercizio 10 bar.

#### **Tubazioni**

Le tubazioni di collegamento dovranno soddisfare le seguenti esigenze:

- stabilità nel tempo della temperatura da -20 °C (per periodo invernale) a +180 °C (periodo di stagnazione estiva);
- resistenza costante alla pressione sino a 6 bar (pressione massima di esercizio);
- inerzia chimica al contatto con glicole propilenico (fluido antigelo).

Le tubazioni potranno essere in rame, acciaio, acciaio inox e tubi flessibili in acciaio inox. Non sono invece idonee tubazioni in materiale plastico a causa della insufficiente resistenza termica.

Gli impianti solari devono essere protetti con adeguato antigelo. Il rapporto di miscela non dovrà mai essere inferiore al 30% di antigelo (per percentuali inferiori si annulla l'efficacia biocida ed anticorrosiva) e mai superiore al 55% di antigelo (aumenterebbero notevolmente le perdite di carico nel circuito con conseguente sovradimensionamento della pompa).

**I fluidi termovettori con antigelo devono essere periodicamente sottoposti a controllo di qualità, circa ogni 3 anni occorre fare il controllo del pH e percentuale di antigelo.**

## **Art. 5**

### **IMPIANTO per la PRODUZIONE di ACQUA CALDA SANITARIA**

La produzione di acqua calda sanitaria sarà garantita da un bollitore verticale del tipo *con doppia serpentina* in acciaio, coibentato con poliuretano espanso senza CFC e gruppo di ritorno già montato sul serbatoio con valvola di sfiato e misuratore di portata.

Il prelievo di acqua calda per le utenze sarà fatto nella parte alta del bollitore per poter sfruttare al massimo il beneficio dovuto alla stratificazione. La zona superiore deve, inoltre, servire allo scambio di calore dell'impianto di riscaldamento, mentre la parte inferiore sarà riservata al sistema solare.

Il bollitore dovrà avere le seguenti principali caratteristiche:

- capacità bollitore 500 lt;
- pressione massima di esercizio acqua 10 bar;
- pressione massima di esercizio riscaldamento 10 bar;
- pressione massima di esercizio solare 10 bar;
- superficie dello scambiatore lato solare 2,11 mq;
- superficie dello scambiatore lato riscaldamento 1,28 mq.

## **Art. 6**

### **ELETTROPOMPE**

Elettropompa singola e/o gemellare per acqua calda e refrigerata, esecuzione monoblocco in linea con rotore immerso, 2800 litri/min, caratteristica variabile, temperatura d'impiego da -10/+130 °C, PN 6, completa di raccordi a tre pezzi oppure contropiastre con guarnizioni e bulloni, compresi i collegamenti idrici ed elettrici.

## **Art. 7**

### **TUBAZIONI per DORSALI IMPIANTO di RISCALDAMENTO**

#### **Tubazioni in acciaio nero**

Le tubazioni per la distribuzione di acqua calda e acqua refrigerata impiegati negli impianti potranno essere dei seguenti tipi:

- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo gas serie media, UNI 8863 fino al DN 40;
- tubazioni in acciaio nero, senza saldatura, tipo liscio commerciale, UNI 7287/74, a partire dal DN 50;
- curve stampate e raccordi speciali con le stesse caratteristiche delle tubazioni e dimensionate secondo le norme ISO.

Tutte le tubazioni da impiegare nella realizzazione dell'impianto dovranno pervenire al cantiere in ottimo stato di conservazione. E' accettabile la presenza di una leggera patina di ossidazione molto superficiale.

#### **Tubazioni in acciaio zincato**

Le tubazioni in acciaio zincato F.M. o S.S. dovranno essere installate mediante manicotti in ghisa malleabile, complete di filettature (oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato). Eventuali saldature dovranno essere zincate a caldo dopo la loro esecuzione.

#### **Prescrizioni per il montaggio**

Le giunzioni per le tubazioni di acciaio, dovranno essere eseguite con saldatura elettrica od ossioacetilenica, previa adeguata preparazione delle testate da saldare.

Per quanto riguarda le curve, dovranno essere usate esclusivamente curve in acciaio stampato.

Saranno ammesse curvature a freddo con macchina curvatubi per i diametri 1/2" e 3/4", solo per tubazioni incassate. Non saranno ammesse curvature eseguite a caldo.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro, dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici e mai mediante innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

I cambiamenti di sezione potranno avere raccordi assiali solo nel caso di colonne verticali, mentre fra le tubazioni orizzontali il raccordo tra due differenti diametri dovrà essere di tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore, per evitare formazione di sacche d'aria.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa. Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

Nelle derivazioni nelle quali i tubi vengono giuntati mediante saldatura, non sarà comunque ammesso per nessuna ragione l'innesto del tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione, i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti diritti. In tal caso tuttavia, i fori sul collettore dovranno essere svasati ad imbuto esternamente ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1", potranno essere giuntati con innesti diritti senza svasatura, ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le tubazioni che debbono essere collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

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

Nei casi in cui le tubazioni siano da posarsi incassate nelle strutture, in prossimità dei rubinetti e dei collettori di raccolta, sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

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

Ove necessario, saranno (anche se non indicati sui disegni di progetto), installati giunti elastici per evitare la trasmissione delle vibrazioni dalle macchine alle tubazioni.

Negli attraversamenti di strutture, per diametri superiori a 2", le tubazioni dovranno essere intubate all'interno di spezzoni di tubo in materiale plastico, atti a consentire all'interno di essi, il libero passaggio delle tubazioni e del relativo rivestimento isolante previsto.

Sotto ogni valvola od accessorio che nell'usuale funzionamento dia origine a gocciolamenti (comunque dannosi alle strutture sottostanti) sarà installata una bacinella di protezione con scarico.

Negli eventuali collegamenti tra tubazioni metalliche di materiale diverso, dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Dove necessario, dovranno essere previsti giunti di dilatazione e punti fissi, in relazione al percorso (eventuali autocompensi), alla lunghezza del tratto rettilineo e alla escursione di temperatura.

I compensatori di dilatazione per i tubi di ferro fino al diametro nominale di 1½", e per i tubi di rame fino al diametro esterno di 20 mm, potranno essere del tipo a U. Oltre tali diametri, i compensatori di dilatazione dovranno essere del tipo assiale, con soffiato metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare. Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla DD.LL. o al responsabile delle opere edili, che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto: in caso contrario dovranno essere impiegati giunti del tipo compensato.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi, dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e, nel caso di giunti assiali, le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i giunti stessi. Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno (anche se non indicati sui disegni di progetto) essere dotati di barilotti di sfiato aria realizzati con tubi di acciaio con fondi bombati, e dotati alla sommità di valvole automatiche di sfiato aria, complete di rubinetto a sfera di intercettazione con volantino a galletto.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo, costituiti da rubinetti a sfera con attacco portagomma.

### **Staffaggi e supporti**

Gli staffaggi (dove necessario) dovranno essere realizzati in modo da garantire la continuità della coibentazione, per evitare il realizzarsi di ponti termici e relative condensazioni per le tubazioni di acqua refrigerata.

I modi di fissaggio degli staffaggi alle strutture, dovranno essere adeguati al carico ed in special modo alla tipologia di struttura su cui vengono applicati. Fermo restando tutte le prerogative di affidabilità, sono da preferirsi i sistemi ad espansione. Per i casi che si riterranno più delicati, il sistema dovrà essere scelto in accordo con la DD.LL. e sottoposto a campionatura per approvazione.

Gli staffaggi di tubazioni a vista dovranno essere curati anche sotto il profilo estetico e di robustezza sempre proporzionale al carico da sopportare. Dovranno essere eseguiti in profilati d'acciaio e dotati di selle di guida per l'alloggiamento stabile del tubo, oppure potranno essere di tipo prefabbricato di serie a collare pensile regolabile.

Per gli staffaggi costruiti in carpenteria, le tubazioni dovranno essere dotate di distanziatore saldato sulla tubazione per consentire la continuità dell'isolamento termico.

Per brevi diramazioni, piccole colonne montanti, attacchi ad apparecchi terminali, saranno ammessi ancoraggi alle murature o alle strutture tramite collari in acciaio apribili e fissati con sistema ad espansione.

Per le linee di tubazioni acqua calda fino al diametro di 1½", dovranno essere previste slitte di scorrimento fissate al tubo e libere di muoversi longitudinalmente sugli staffaggi.

Per i diametri maggiori di 2", i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullino, preferibilmente del tipo prefabbricato in serie. In caso di costruzione artigianale, la campionatura dovrà essere sottoposta alla DD.LL. I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore ai seguenti:

- 2,5 m per tubazioni da DN 15 a DN 32;
- 3,5 m per tubazioni da DN 40 a DN 80;
- 4,0 m per tubazioni DN 100 e oltre.

I supporti dovranno comunque essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che diano luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione, i supporti saranno realizzati secondo le raccomandazioni del costruttore.

### **Verniciatura**

Tutte le tubazioni in acciaio, le carpenterie e gli staffaggi in materiale metallico non zincato, dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine, di cui la prima di colore rosso, la seconda di colore grigio. Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate saranno verniciate con due mani di vernice di finitura. Le tubazioni avranno i colori previsti dalla DD.LL. per la identificazione dei fluidi convogliati. La verniciatura antiruggine delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le seguenti modalità:

Preparazione a piè d'opera:

- spazzolatura per asportazione delle tracce di ossidazione formatesi durante la permanenza più o meno lunga in cantiere, premettendo che all'arrivo in loco i tubi si dovranno presentare in ottimo stato;
- esecuzione della prima mano di antiruggine rossa accuratamente stesa su tutta la superficie del tubo;
- asportazione della vernice con energica spazzolatura nei punti di giunzione da saldare.

Dopo la posa in opera delle tubazioni:

- ripristino della prima mano di vernice sui tratti interessati dalle saldature;
- esecuzione della seconda mano di antiruggine grigia.

### **Targhette indicatrici e colorazioni distintive per le tubazioni**

In tutti i locali tecnici nei quali sono installate apparecchiature, dovrà essere prevista l'installazione di targhette indicatrici che consentano la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti. Inoltre, dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione, anche da parte di personale non esperto. Le varie indicazioni dovranno essere concordate con la DD.LL.

### **Tubazioni in rame**

Per la distribuzione di acqua calda o refrigerata, limitatamente a quanto riguarda gli allacciamenti ai corpi scaldanti e/o fan-coils, potranno essere usate tubazioni in rame ricotto in rotoli, di pezzatura e diametri commerciali. Per eventuali tratti in vista dovranno essere usate canne diritte in rame crudo.

Le tubazioni in rame, dovranno rispondere ai requisiti delle norme relative la serie pesante, con spessore 1 mm per diametri esterni fino a 24 mm e spessore 1,5 mm per diametri superiori.

Le giunzioni dovranno essere effettuate mediante raccordi a tenuta meccanica del tipo ad anello tagliente e "O-ring" a compressione per le tubazioni in rame flessibile in rotoli.

Per le tubazioni rigide di rame crudo, le giunzioni saranno effettuate con raccordi a brasare, salvo nei punti di unione ai corpi scaldanti che, per garantirne la smontabilità, dovranno essere dotati di raccordi a tenuta meccanica o giunti a 3 pezzi. Non saranno accettate né saldature né raccordi nei tratti incassati a pavimento o nelle murature.

## Art. 8

### ISOLAMENTI TERMICI PER TUBAZIONI IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

#### Prescrizioni generali di posa

*Tipologia:* I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da tabella 1, allegato B del DPR 412/93. Tali materiali dovranno essere corredati di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli interni.

La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciugate. In corrispondenza degli staffaggi, l'isolamento dovrà essere continuo: non saranno ammesse discontinuità di alcun genere.

#### Modalità di posa

I materiali isolanti dovranno essere posti a regola d'arte e nelle parti in cui sono presenti giunzioni e saldature, potranno essere applicati solo quando siano state eseguite le prove di tenuta dei circuiti. Il suddetto isolante tubolare, dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari è effettuata con l'uso di apposito adesivo. Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari, sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

## Art. 9

### VALVOLAME per IMPIANTO di RISCALDAMENTO

#### Generalità

Tutte le valvole installate sulle tubazioni, dovranno essere idonee ad una pressione di esercizio non inferiore ad 1 volta la pressione di esercizio dell'impianto, e comunque non è ammesso l'impiego di valvole con pressione di esercizio inferiore alla pressione nominale di 5 bar.

Le valvole di intercettazione saranno dei seguenti tipi:

- fino a DN 40: a sfera a passaggio totale, filettate;
- da DN 50 fino a DN 100: a sfera a passaggio totale, flangiate;
- oltre DN 100: a saracinesca in ghisa, flangiate.

Le valvole di ritegno dovranno essere del tipo ad otturatore conico, a profilo idrodinamico e con chiusura a molla.

#### Valvole a sfera

- Corpo in bronzo e ghisa;
- Sfera in ottone cromato o acciaio inox;
- Guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- Pressione di esercizio = 10 bar;
- Temperatura di esercizio = 100 °C;
- Giunzioni filettate o flangiate.

#### Valvole a sfera a tre vie motorizzate

Corpo valvola di caratteristiche analoghe alle corrispondenti valvole a sfera, dotate di servocomando a motore elettrico, avente le seguenti caratteristiche:

- Tensione di alimentazione: 220 V o 24 V;
- Assorbimento elettrico: 3.5 VA;
- Grado di protezione: IP 55;
- Collegamento elettrico di comando a 3 punti;
- Microinterruttore ausiliario libero con contatto chiuso a valvola aperta.

#### Valvole di sfiato aria

Le valvole di sfiato aria automatiche, previste ovunque necessario nell'impianto di riscaldamento, sono del tipo a galleggiante con corpo in acciaio e galleggianti di materiale plastico, guarnizioni di gomma, seggio ed otturatore di ottone.

## **Art. 10**

### **APPARECCHIATURE ISPEL**

#### **Organi di misura e/o controllo.**

Si dovranno prevedere strumenti di misura e controllo, aventi le caratteristiche sotto riportate, in ogni punto dei vari circuiti (composti sia da tubazioni che da condotte dell'aria) ove se ne ravvisi la necessità funzionale di controllo, e comunque nei punti ove sono indicati in progetto. Eventuali strumenti installati all'esterno saranno a tenuta stagna.

Tutti gli strumenti dovranno avere una precisione, rispetto al fondo scala, non superiore al 5%.

#### **Termometri per tubazioni.**

Sono previsti del tipo a quadrante, con carica di mercurio e gambo sensibile in guaina immerso in pozzetto. La guaina, rigida in ottone, dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico. I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri dovranno presentare le seguenti scale:

- tubazioni acqua calda e acqua calda sanitaria:  $0^{\circ} \div 120^{\circ}\text{C}$ ;
- tubazioni acqua refrigerata, acqua potabile fredda, acqua di pozzo:  $-20^{\circ} \div +50^{\circ}\text{C}$ .

Ove le normative vigenti lo prescrivano e ove indicato sui disegni di progetto, a fianco di ogni termometro dovrà essere installato un pozzetto termometrico per il controllo con il termometro campione.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

#### **Manometri ed Idrometri.**

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm, sistema "Bourdon", cassa in ottone cromato, attacchi filettati diametro 1/2" e lancetta di massima. Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco per manometro campione, a norme ISPEL.

A monte e a valle delle pompe, dovranno essere previste due prese di pressione, ciascuna con intercettazione, ed un solo idrometro.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni, si utilizzeranno apparecchi con fondo scala compreso tra 1,25 e 2 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

#### **Vaso di espansione**

Saranno di tipo chiuso, autopressurizzato, serie cilindrica, a membrana di gomma con precarica di azoto, ed avente le caratteristiche tecniche specificate dalla DD.LL.

Per i vasi di espansione aventi volume superiore a 24 lt, la Ditta Appaltatrice dovrà fornire, al termine dei lavori, il certificato di omologazione ISPEL.

I vasi aventi capacità singola non superiore a 24 lt, anche se montati in batteria, dovranno essere sottoposti, a costruzione ultimata ed a cura del Costruttore, ad una prova idraulica non inferiore ad 1 volta la pressione di progetto.

## **Art. 11**

### **ALLACCIAMENTO ELETTRICO**

Si dovrà prevedere un quadro elettrico per il comando e la protezione di ogni singolo motore da corto circuiti, abbassamenti di tensione, mancanza di fase e sovraccarichi prolungati.

Il quadro e gli impianti elettrici, nonché la messa a terra di tutte le parti metalliche, dovranno essere realizzati a regola d'arte, in rispondenza alle Leggi 1° marzo 1968 n. 186 e D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90). Si considerano a regola d'arte gli impianti elettrici realizzati secondo le norme CEI applicabili ed in particolare alla 64/2 inerente le centrali termiche in relazione alla tipologia di edificio, di locale o di impianto specifico oggetto del presente Capitolato.

**Art. 12**  
**IMPIANTO ADDUZIONE GAS**

Si intende per impianto di adduzione del gas, l'insieme di dispositivi, tubazioni, ecc. che servono a fornire il gas agli apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.).

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90), l'impianto di adduzione del gas dovrà rispondere alle regole di buona tecnica: le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

La DD.LL. ai fini della loro accettazione, procederà come segue:

- verificherà l'insieme dell'impianto a livello di progetto, per accertarsi che vi sia la dichiarazione di conformità alla legislazione in materia di sicurezza, quali la Legge n. 1083 del 6/12/1971 e il D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90). Per il rispetto della Legge n. 1083/71, si dovranno adottare e rispettare tutte le norme UNI che i Decreti ministeriali hanno reso vincolanti ai fini del rispetto della legge stessa;
- verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG, rese vincolanti dai Decreti ministeriali emanati in applicazione della Legge n. 1083/71 e del D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90) e, per la componentistica non soggetta a Decreto, la sua rispondenza alle norme UNI; questa verifica sarà effettuata su campioni prelevati in sito ed eseguendo prove, anche parziali, oppure richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI. Per alcuni componenti, la presentazione della dichiarazione di conformità è resa obbligatoria dai suddetti Decreti e può essere sostituita dai marchi IMQ e/o UNI-CIG;
- verificherà, in corso d'opera ed a fine opera, che vengano eseguiti i controlli ed i collaudi di tenuta, pressione, ecc. previsti dalle norme tecniche rese vincolanti con i Decreti precitati.

La Ditta Appaltatrice dovrà fornire, al termine dei lavori, il certificato di conformità.

### Capitolo III

## PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONE dell' IMPIANTO IDRICO SANITARIO

### Art. 1

#### GENERALITA' IMPIANTO ADDUZIONE ACQUA

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90), gli impianti idrici ed i loro componenti, dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI 9182, 9182 FA-1-93, sostituite in parte dalla UNI 9511/2. Tutti i materiali, gli apparecchi e le tubazioni per l'adduzione e lo scarico dell'acqua potabile, saranno conformi alle disposizioni di Legge del Ministero della Sanità, ed in particolare al D.P.R. 03/08/68 n°1095 e al D.M. Sanità n° 174 del 06/04/2004. Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonché tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande durante il corso dei lavori da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;
- Norma UNI EN 1295/99: "*Progetto strutturale di tubazioni interrate sottoposte a differenti condizioni di carico - Requisiti generali*";
- Norma UNI EN 1057/97: "*Rame e leghe di rame. Tubi naturali di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e riscaldamento*";
- Norma UNI EN 10224/03: "*Tubi e raccordi di acciaio non legato per il trasporto di liquami acquosi inclusa l'acqua per il consumo umano - Condizioni tecniche di fornitura*";
- Norma UNI ENV 1046/03: "*Sistemi di tubazioni e condotte di materia plastica - Sistemi di adduzione dell'acqua e scarichi fognari all'esterno dei fabbricati - raccomandazioni per installazione interrate e fuori terra*";
- Norma UNI 10954/01: "*Sistemi di tubazioni multistrato metallo - plastici per acqua fredda e calda - tubi*".

#### Premessa:

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

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

- Impianti di adduzione dell'acqua potabile;
- Impianti di adduzione di acqua non potabile.

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

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

- Fonti di alimentazione;
- Reti di distribuzione acqua fredda;
- Sistemi di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali, si utilizzeranno i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto, a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle già fornite per i componenti; vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI 9182, sostituita in parte dalla UNI 9511/2.

Le fonti di alimentazione dell'acqua potabile saranno costituite da:

- acquedotti pubblici gestiti o controllati dalla pubblica autorità;
- sistema di captazione (pozzi, ecc.) fornenti acqua riconosciuta potabile della competente autorità;
- altre fonti quali grandi accumuli, stazioni di potabilizzazione, ecc.

### **Tubazioni Impianto Adduzione Acqua**

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile impiegati negli impianti dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

#### **Tubazioni in acciaio**

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile potranno essere in acciaio non legato e rispondenti alle norme UNI ed alle prescrizioni vigenti, essere a sezione circolare, avere profili diritti entro le tolleranze previste e privi di difetti superficiali sia interni che esterni.

La classificazione dei tubi senza saldatura sarà la seguente:

- tubi senza prescrizioni di qualità (Fe 33);
- tubi di classe normale (Fe 35-1/ 45-1/ 55-1/ 52-1);
- tubi di classe superiore (Fe 35-2/ 45-2/ 55-2/ 52-2).

I rivestimenti protettivi delle tubazioni potranno avranno le seguenti caratteristiche:

- a. zincatura (da effettuare secondo le prescrizioni vigenti);
- b. rivestimento esterno con guaine bituminose e feltro o tessuto di vetro;
- c. rivestimento costituito da resine epossidiche od a base di polietilene;
- d. rivestimenti speciali eseguiti secondo le prescrizioni del capitolato speciale o della direzione lavori.

Tutti i rivestimenti dovranno essere omogenei, aderenti ed impermeabili.

Nei tubi metallici di acciaio le filettature per giunti a vite dovranno essere del tipo normalizzato con filetto conico; le filettature cilindriche non saranno ammesse quando si dovrà garantire la tenuta.

I tubi di acciaio dovranno rispondere alle norme UNI 6363, 6363 FA-199-86 e UNI 8863, 8863 FA-1-89. I tubi di acciaio zincato di diametro minore di 1/2" saranno ammessi solo per il collegamento di un solo apparecchio.

#### **Tubazioni in acciaio nero**

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua potabile potranno essere in acciaio nero FM, con caratteristiche conformi a quanto fissato dalla serie UNI 3824-68 da utilizzare per reti interne o esterne alle centrali tecnologiche (autoclavi).

#### **Tubazioni in polietilene (PEad PN 16)**

Saranno realizzate mediante polimerizzazione dell'etilene e dovranno essere conformi alla normativa vigente ed alle specifiche relative alla norma UNI 7611 tipo 312 per i tubi ad alta densità.

Avranno, inoltre, una resistenza alla temperatura da 0÷60°C e saranno totalmente atossiche.

Le tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) dovranno rispondere, in base al tipo usato, rispettivamente alle norme UNI 7611 e UNI 7612; entrambi dovranno essere del tipo PN 10.

#### **Tubazioni in rame**

Saranno fornite in tubazioni del tipo normale o pesante (con spessori maggiorati) ed avranno raccordi filettati, saldati o misti.

La curvatura dei tubi potrà essere fatta manualmente o con macchine piegatrici (oltre i 20 mm. di diametro).

I tubi incruditi andranno riscaldati ad una temperatura di 600°C prima della piegatura. Il fissaggio dovrà essere eseguito con supporti in rame. Le saldature verranno effettuate con fili saldanti in leghe di rame, zinco e argento. I raccordi potranno essere filettati, misti (nel caso di collegamenti con tubazioni di acciaio o altri materiali) o saldati. Nel caso di saldature, queste dovranno essere eseguite in modo capillare, dopo il riscaldamento del raccordo e la spalmatura del decapante e risultare perfettamente uniformi.

Le tubazioni di rame dovranno rispondere alla norma UNI 6507 e 6507 FA-1-90; il minimo diametro esterno ammissibile sarà 10 mm.

#### **Tubazioni in multistrato**

Saranno composte da tubo interno in polietilene reticolato PE-Xc, protetto da strato intermedio in alluminio e strato esterno in polietilene ad alta densità, avranno rivestimento coibente in classe 1 con spessori conformi al DPR 412/93 (in funzione di isolamento termico per le tubazioni percorse da acqua calda ed in funzione barriera vapore per quelle percorse da acqua fredda) dalle seguenti caratteristiche tecniche minime:

- temperatura di esercizio 0÷95°C;
- temperatura max di esercizio 110°C;
- pressione di esercizio 10 bar.

Le tubazioni di piombo **sono vietate** nella distribuzione di acqua.

Le reti di distribuzione dell'acqua potabile, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a. le colonne montanti dovranno possedere alla base, un organo di intercettazione (valvola, ecc.) con meccanismo di taratura della pressione, nonché un rubinetto di scarico di diametro minimo 1/2": inoltre, alla sommità, dovranno possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicheranno con gli opportuni adattamenti;
- b. le tubazioni dovranno essere posate ad una distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione dovrà permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste dovranno essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio, in modo tale da mantenere la conformazione voluta;
- c. la collocazione dei tubi dell'acqua non dovrà avvenire all'interno di cabine elettriche, al di sopra di quadri di apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che potranno divenire pericolosi se bagnati dall'acqua. Inoltre, i tubi dell'acqua fredda, dovranno correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare: quando ciò non è possibile, i tubi dovranno essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- d. la posa interrata dei tubi, dovrà essere effettuata a distanza di almeno un metro dalle tubazioni di scarico, misurato tra le superfici esterne. La generatrice inferiore dovrà essere sempre al di sopra del punto più alto dei tubi di scarico. Le tubazioni posate sotto terra dovranno essere protette dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti o guaine corrugate e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- e. nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi dovranno scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo dovrà resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo dovrà essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si dovranno prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- f. la coibentazione dovrà essere effettuata con rivestimento coibente in classe 1 e con spessori conformi al DPR 412/93 (in funzione di isolamento termico per le tubazioni percorse da acqua calda ed in funzione barriera vapore per quelle percorse da acqua fredda). Inoltre, quando necessario, dovrà essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

Nella realizzazione dell'impianto, si dovranno curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9-1-1989, D.M. n. 236 del 14-6-1989 e successive modifiche).

Nei locali da bagno, sono da considerare le prescrizioni relative la sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 64-8.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità, in fase di esecuzione, si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di pompe, ecc. (in linea di principio non maggiori di 1.500 giri/minuto). In fase di posa, si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni e si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

La DD.LL., per la realizzazione dell'impianto di adduzione dell'acqua, opererà come segue:

- nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà via via che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possano influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata (questa verifica, nel caso di grandi opere, potrà essere effettuata anche in forma casuale e statistica). In particolare, verificherà le giunzioni, gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.
- al termine dell'installazione, verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità, le operazioni di prelavaggio, di lavaggio prolungato, di disinfezione e di risciacquo finale con acqua potabile. Detta dichiarazione riporterà inoltre i risultati del collaudo (prove idrauliche, di erogazione, livello di rumore).

Tutte le operazioni predette saranno condotte secondo la norma UNI 9182, punti 25 e 27.

## Art. 2

### GENERALITA' IMPIANTO DI SCARICO ACQUE USATE

In conformità al D.M. 22 gennaio 2008 n°37 (ex L.46/90), gli impianti idrici ed i loro componenti dovranno rispondere alle regole di buona tecnica, quali le norme UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Rimane espressamente convenuto che la Ditta Appaltatrice dovrà, nella realizzazione delle opere, rispettare appieno tutte le Norme e Leggi specifiche per gli impianti, nonché tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanate durante il corso dei lavori da parte degli Enti e della Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Tutte le norme relative gli impianti di cui trattasi, emanate da UNI, CTI, CEI, CIG, IMQ, ENPI, ASL, ecc.;
- D.Lgs. n° 152 del 11/05/99: *"Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento"*;
- Norma UNI EN 12056-1/01: *"Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni"*;
- Norma UNI EN 12056-3/01: *"Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo"*;
- Norma UNI EN 12056-4/01: *"Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo"*;
- Norma UNI EN 12056-5/01: *"Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso"*.

#### Premessa:

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

Il sistema di scarico dovrà essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche, almeno fino al punto di immissione nella fognatura pubblica.

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

L'impianto di cui sopra si intende funzionalmente suddiviso come segue:

- parte destinata al convogliamento delle acque (raccordi, diramazioni, colonne, collettori);
- parte destinata alla ventilazione primaria;
- parte destinata alla ventilazione secondaria;
- raccolta e sollevamento sotto quota;
- trattamento delle acque.

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

## **Tubazioni Impianto Scarico Acque Usate**

Le tubazioni per lo scarico delle acque usate impiegate negli impianti dovranno rispondere alle seguenti norme e caratteristiche:

- tubazioni di materiale plastico (UNI EN 1053/97 e UNI EN 1054/97);
- tubazioni in PVC per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1055/98);
- tubazioni in PVC per condotte interrate (UNI EN 1115-1/00);
- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte di scarico interrate (UNI 7613);
- tubazioni in polipropilene (PP) (UNI 8319 e suo FA 1-91);
- tubazioni in polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati (UNI EN 1519-1).

Per gli scarichi ed i sifoni degli apparecchi sanitari, vedere l'articolo sui componenti dell'impianto di adduzione dell'acqua, mentre in generale, i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- impermeabilità all'acqua ed ai gas, per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento ai detersivi ed alle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- resistenza all'azione termica esercitata dalle acque aventi temperature fino a 90 °C circa;
- opacità alla luce, per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- resistenza agli urti accidentali.

In generale, i prodotti ed i componenti dovranno inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche:

- conformazione senza sporgenze all'interno, per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;
- minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;
- durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono installati;
- gli accumuli e sollevamenti dovranno essere a tenuta d'aria, per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma dovranno avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore alla metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

Vale inoltre, quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento, la norma UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5.

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

Le tubazioni orizzontali e verticali dovranno essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non dovranno passare sopra apparecchi elettrici o similari, o dove le eventuali fuoriuscite potrebbero provocare inquinamenti. Quando ciò risulti inevitabile, dovranno essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile, per le tubazioni interrate, vale il Decreto Ministeriale del 12-12-1985.

I raccordi con curve e pezzi speciali, dovranno rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc. Le curve ad angolo retto, non dovranno essere usate nelle connessioni orizzontali (saranno ammesse tra tubi verticali ed orizzontali). Saranno da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti dovranno avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente, ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

I cambiamenti di direzione, dovranno essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento. Le connessioni in corrispondenza degli spostamenti dell'asse delle colonne dalla verticale, dovranno avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque, a non meno di 10 volte il diametro del tubo e al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria, dovranno essere realizzati come indicato nelle norme UNI EN 12056-1 e UNI EN 12056-5. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non avranno una fuoriuscita diretta all'esterno, potranno:

- essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata rispetto al bordo superiore del troppo-pieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio;
- essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico;
- dovranno essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione, almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.

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

Si dovranno prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murarie o vincolate rigidamente. Gli attraversamenti delle pareti, a seconda della loro collocazione, potranno essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio, in modo da evitare punti di vincolo.

Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti, dovranno sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Le diramazioni di scarico, avranno pendenze non inferiori all'1,5% ed angoli di raccordo di 45°, tutti i collegamenti, giunti e saldature dovranno essere a perfetta tenuta idraulica.

Tutte le scatole sifonate, saranno poste in opera in piano perfetto con il pavimento, e raccordate senza difetti di alcun genere.

Ogni colonna dovrà avere il diametro costante e sarà dotata, alla base, di sifone con tappo di ispezione alloggiato in pozzetto asciutto. Tale pozzetto sarà collegato, con tubi in PVC rigido, ai pozzetti sifonati posti ai piedi delle altre colonne di scarico ed ai pozzetti di linea necessari al collegamento con la rete fognaria.

Le tubazioni di collegamento dei vari pozzetti, dovranno avere un diametro minimo di 110 mm, e pendenza non inferiore al 2%: l'allaccio alla fognatura dovrà essere a perfetta tenuta idraulica. Le dimensioni dei pozzetti dovranno essere da un minimo di 40 cm x 40 cm, ad un massimo di 60 cm x 60 cm, secondo le varie profondità.

Sarà realizzata la rete fognaria fino al punto di allaccio con la fognatura esterna, completa di pozzetti posti nei punti di incrocio o confluenza delle tubazioni, di scavo, rinterro ed allaccio al collettore.

Le colonne di scarico dovranno essere prolungate oltre il piano di copertura degli edifici, avere esalatori per la ventilazione, essere opportunamente ispezionabili, non presentare strozzature o altri impedimenti tali da limitare l'aflusso di aria nelle colonne.

Tutte le colonne di scarico saranno opportunamente coibentate per l'abbattimento dei rumori. I fori di passaggio della colonna sulla copertura dovranno essere protetti con converse di materiale idoneo.

Ad ogni colonna di scarico, si affiancherà quella di ventilazione primaria, che si innesterà su quella di scarico nella parte superiore a circa due metri sopra l'apparecchio più alto, ed in basso ad almeno 50 cm sotto l'apparecchio più basso. Le tubazioni di scarico dei servizi igienici, le derivazioni delle colonne di scarico e le colonne di scarico saranno realizzate in polipropilene autoestinguento (tipo Geberit) per temperature di acque di scarico fino a 120°C., con giunzioni a saldare dotate, lungo il loro percorso verticale, di manicotto d'innesto per le diramazioni.

Il collegamento alla colonna di scarico sarà diretto per i vari sanitari, ad eccezione delle vasche e delle docce che si collegheranno alla cassetta sifonata in polipropilene autoestinguente, innestata nel bocchettone di scarico degli apparecchi o, in loro assenza, direttamente alla colonna di scarico.

In linea di massima i diametri delle tubazioni di scarico dei singoli apparecchi saranno i seguenti:

- Lavabo	50 mm;
- Bidet	50 mm;
- Lavello	50 mm;
- Vaso	110 mm;
- Doccia	50 mm;
- Presa per lavaggio pavimenti	50 mm;
- Presa per lavatrice	50 mm;
- Presa per lavastoviglie	50 mm;

In corrispondenza delle docce, e nei servizi con prese per lavaggio pavimento, verranno installate pilette sifonate a pavimento in polipropilene autoestinguente, per la raccolta delle acque di lavaggio.

Le colonne di scarico, avranno un diametro di 110 mm, e dalle colonne della ventilazione primaria partiranno le derivazioni per la realizzazione della rete di ventilazione secondaria a tutti gli apparecchi igienici e predisposizioni di scarico. Le tubazioni per la ventilazione primaria e secondaria, saranno realizzate in PVC di tipo leggero. Tutte le tubazioni verticali dovranno essere sostenute da staffe a collare in ferro zincato.

Le tubazioni, nell'attraversamento di muri, pavimenti e pareti di divisione, dovranno essere protette con idoneo materiale incombustibile (collare tagliafuoco), per evitare il passaggio di fiamme o fumo, di resistenza al fuoco "classe REI 120" o comunque pari almeno al grado di resistenza al fuoco richiesto per la struttura o paramento murario attraversato. La Ditta Appaltatrice dovrà inoltre produrre e consegnare le copie del rapporto di prova di resistenza al fuoco, nonché le dichiarazioni di corretta posa in opera redatte su modelli ministeriali previsti dal D.M. del 04/05/1998.

### **Art. 3**

#### **VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

Durante l'esecuzione dei lavori, si dovranno eseguire le verifiche e le prove preliminari di cui appresso:

- verifica della qualità dei materiali approvvigionati;
- prova preliminare per accertare che le condutture non diano luogo, nelle giunzioni, a perdite (prova a freddo); tale prova andrà eseguita prima della chiusura delle tracce, della posa di rivestimenti e pavimentazioni e verrà realizzata ad una pressione di 1 bar superiore a quella di esercizio;
- prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione, con la quale verrà accertato che l'acqua calda arrivi regolarmente a tutti i punti di utilizzo;
- verifica del montaggio degli apparecchi, in modo da garantire la perfetta tenuta delle giunzioni e la totale assenza di qualunque tipo di inconveniente relativo alla rubinetteria;
- verifica per accertare la resistenza di isolamento, da misurare per ogni sezione di impianto, ad interruttori chiusi ma non in tensione, con linee di alimentazione e di uscita collegate con tutte le utilizzazioni connesse, con le lampade dei corpi illuminanti e gli interruttori da incasso in posizione di chiuso;
- verifica per accertare la variazione di tensione da vuoto a carico;
- verifica per accertare il regolare funzionamento degli impianti completati di ogni particolare; tale prova potrà essere eseguita dopo che siano completamente ultimati tutti i lavori e le forniture.

Le verifiche e le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno eseguite dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia.

#### **Art. 4**

### **APPARECCHI IGIENICI e RUBINETTERIA**

Gli apparecchi sanitari saranno posti in opera nei modi indicati dalla DD.LL. e le eventuali diversità dai grafici di progetto, non costituiranno alcuna ragione per la richiesta di compensi speciali.

Gli apparecchi a pavimento, verranno fissati con viti di acciaio su tasselli non di legno, predisposti a pavimento; salvo disposizioni particolari sarà vietato il fissaggio di tali elementi con malte od altri impasti.

#### **Caratteristiche di allaccio degli apparecchi igienici.**

Tutti gli allacci degli apparecchi igienici, dovranno essere predisposti a valle delle valvole di intercettazione, situate nel locale di appartenenza degli apparecchi stessi, e dovranno comprendere:

- le valvole di intercettazione;
- le tubazioni in multistrato, per la distribuzione di acqua calda e fredda;
- il rivestimento delle tubazioni dell'acqua calda e fredda con guaina isolante in materiale sintetico espanso autoestingente;
- spessore dell'isolante a norma delle specifiche vigenti in materia;
- tubazioni di scarico in polietilene ad alta densità fino alla fossa biologica.

I rubinetti saranno installati secondo le norme UNI 9511/2 e 9511/3, appartenenti alle seguenti categorie definite dalla norma UNI 9054:

- rubinetti singoli, cioè con una sola condotta di alimentazione;
- gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua;
- miscelatore meccanico: elemento unico che sviluppa le stesse funzioni del gruppo miscelatore, mescolando prima i due flussi e regolando dopo la portata della bocca di erogazione. Le due regolazioni sono effettuate di volta in volta, per ottenere la temperatura dell'acqua voluta;
- miscelatore termostatico: elemento funzionante come il miscelatore meccanico, ma che varia automaticamente la portata di due flussi a temperature diverse, per erogare e mantenere l'acqua alla temperatura prescelta.

I rubinetti dei sanitari di cui sopra, indipendentemente dal tipo e dalla soluzione costruttiva, dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- inalterabilità dei materiali costituenti e non cessione di sostanze all'acqua;
- tenuta all'acqua alle pressioni di esercizio;
- conformazione della bocca di erogazione in modo da erogare acqua con filetto a getto regolare, e comunque senza spruzzi che vadano all'esterno dell'apparecchio sul quale dovranno essere montati;
- proporzionalità fra apertura e portata erogata;
- minima perdita di carico alla massima erogazione;
- silenziosità ed assenza di vibrazioni in tutte le condizioni di funzionamento;
- facile smontabilità e sostituzione di pezzi, possibilmente con attrezzi elementari;
- continuità nella variazione di temperatura tra la posizione di freddo e quella di caldo, e viceversa (per i rubinetti miscelatori).

La rispondenza alle caratteristiche sopra elencate, si intenderà soddisfatta per i rubinetti singoli e gruppi miscelatori quando essi risponderanno alla norma UNI EN 200, e ne verrà comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Inoltre, dovranno essere forniti di imballaggi adeguati in grado di proteggerli da urti, graffi, ecc. nelle fasi di trasporto e movimentazione in cantiere. Il foglio informativo che accompagnerà il prodotto dovrà dichiarare le caratteristiche dello stesso e le altre informazioni utili per la posa, manutenzione, ecc.

Per tutti gli altri rubinetti si applicherà la UNI EN 200 per quanto possibile, o si farà riferimento ad altre norme tecniche.

I vasi a cacciata (se previsti), saranno montati con cassetta di risciacquo dotato dispositivo di regolazione della capacità di riempimento e pulsante "Twico" (tipo Geberit o equivalente) per la scelta delle due capacità di scarico.

## Capitolo IV PRESCRIZIONI GENERALI per l'INSTALLAZIONE dell' IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

### Art. 1 GENERALITA'

Nell'installazione dell'impianto idrico antincendio, la Ditta Appaltatrice è tenuta al rispetto di tutte le norme vigenti relative a detti impianti ed in particolare al rispetto di tutte le disposizioni emanate ed eventualmente emanande, durante il corso dei lavori, da parte degli Enti e delle Autorità Locali.

A titolo indicativo, si riportano di seguito alcune delle principali disposizioni normative e legislative alle quali la Ditta Appaltatrice si dovrà attenere, **senza peraltro esimersi** dall'osservanza di quanto sopra stabilito; tali norme hanno valore come fossero integralmente riportate.

- Norma UNI-VV.F. 10779 "*Reti di idranti per l'estinzione di incendio*";
- Norma UNI-VV.F. 9490 "*Alimentazioni idriche per impianti antincendio*";
- Norma UNI-VV.F. 9488 "*Tubazioni semirigide DN 20 e DN 25 per naspi antincendio*";
- Tutte le Leggi, Decreti, Circolari, ecc, statali, regionali e comunali, che in qualche modo, direttamente o indirettamente, abbiano attinenza al presente appalto, ivi compresi i regolamenti edilizi, le leggi per la salvaguardia dell'ambiente ed altro.

La Ditta Appaltatrice dovrà provvedere, a propria cura e spese, all'espletamento di tutte le procedure per l'ottenimento dei necessari permessi e, ad ultimazione dei lavori, per l'ottenimento del Certificato di Prevenzione Incendi, di agibilità e così via. Copia autentica delle domande inoltrate agli Enti, delle autorizzazioni e dei certificati finali dovrà essere consegnata al Committente.

#### **Premessa:**

L'impianto idrico antincendio dovrà assicurare la fornitura di acqua in quantità adeguata a combattere, tramite gli idranti a naspo ad esso collegati, l'incendio di maggiore entità ragionevolmente prevedibile nell'area protetta. In particolare l'impianto dovrà assicurare:

- la portata d'acqua e la pressione necessaria per alimentare la rete antincendio in qualsiasi circostanza;
- una portata minima di 35 lt/min ad una pressione di almeno 2 bar e una portata massima di 60 lt/min ad una pressione di 3 bar, al naspo più sfavorito;
- la portata totale calcolata considerando il funzionamento contemporaneo di almeno **3** naspi tra quelli previsti;
- l'autonomia di esercizio necessario per la tipologia di incendio e di attività previste.

Dovrà essere comunque garantita la protezione delle apparecchiature, condotte, ecc., dal gelo e da possibili deterioramenti.

## Art. 2

### COMPONENTI DELL'IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO

L'impianto idrico antincendio, collegato all'acquedotto cittadino, sarà costituito da una rete di tubazioni ad anello. La rete sarà indipendente dalla rete dei servizi sanitari.

#### Naspi

Tutti i naspi dovranno rispondere alla Norma UNI EN 671-1, con tubazione di alimentazione di diametro DN 25.

Detti naspi dovranno essere installati in modo tale che:

- ogni apparecchio protegga non più di 1.000 mq;
- ogni punto dell'area protetta disti al massimo 20 mt da essi.

In particolare, i naspi dovranno essere installati nei pressi di ciascuna uscita di sicurezza e/o porta di accesso all'attività.

I naspi con lancia UNI 25 e tubo di alimentazione Ø1" saranno completi di lancia a rotazione e tubazione PN 16 da almeno 20 mt, del tipo approvato dai VV.FF. con relativo certificato. Ogni naspo dovrà essere posto in apposita bacheca, con sportello in vetro trasparente frangibile, di dimensione 70 x 70 cm, idonea al contenimento a sportello chiuso della tubazione e della lancia, che dovranno essere permanentemente collegate.

#### Attacco motopompa

L'attacco di mandata per l'autopompa sarà un dispositivo collegato alla rete di idranti, per mezzo del quale potrà essere immessa acqua nella rete di idranti in caso di emergenza.

Il dispositivo dovrà comprendere:

- una o più bocche di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non minore di DN 70, dotate di attacchi con girello (Norma UNI 808) protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema a mezzo di tappo;
- valvola di sicurezza tarata a 1,2 MPa, per sfogare l'eventuale eccesso di pressione dell'autopompa;
- valvola di non ritorno o altro dispositivo atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di intercettazione, normalmente aperta, che consenta l'intervento di manutenzione sui componenti, senza vuotare l'impianto;
- eventuale dispositivo di drenaggio, nel caso di possibilità di gelo.

L'attacco motopompa sarà segnalato con l' apposito cartello:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOPOMPA pressione massima 1,2 MPa RETE IDRANTI ANTINCENDIO
---

#### Tubazioni per installazione fuori terra

Le tubazioni per installazione fuori terra dovranno essere metalliche e conformi alla specifica normativa di riferimento. In particolare, le tubazioni di acciaio dovranno avere spessori minimi conformi alla Norma UNI 8863 serie leggera, se poste in opera con giunzioni saldate o che non richiedono asportazione di materiale, oppure alla Norma UNI 8863 serie media, se poste in opera con giunzioni filettate; potranno essere usate anche tubazioni conformi alla Norma UNI 6363 serie b, purché con giunzioni che non richiedano asportazione di materiale.

I raccordi, le giunzioni, ed i pezzi speciali dovranno essere di acciaio o ghisa, conformi alla specifica normativa di riferimento ed aventi pressione nominale almeno pari a quella della tubazione utilizzata.

#### Tubazioni per installazione interrata

Le tubazioni per installazione interrata dovranno essere conformi alla specifica normativa di riferimento.

In particolare, le tubazioni dovranno essere scelte tenendo conto delle caratteristiche di resistenza meccanica ed alla corrosione richieste per assicurare la voluta affidabilità dell'impianto.

Nel caso di tubazioni in acciaio, queste dovranno avere spessori minimi conformi alla Norma UNI 6363 serie b, ed esternamente dovranno essere protette contro la corrosione mediante rivestimento secondo la Norma UNI 6363.

Nel caso di tubazioni in polietilene, queste dovranno essere del tipo PE-AD (alta densità, tipo PN 16 - pressione nominale 16 bar).

#### **Valvole di intercettazione**

Le valvole di intercettazione dovranno essere conformi alla Norma UNI 6884 e, se a saracinesca, alla Norma UNI 7125. Saranno ammesse valvole a stelo uscente di tipo a saracinesca o a globo, valvole a farfalla e valvole a sfera: in ogni caso dovranno riportare l'indicazione della posizione di apertura/chiusura.

Nelle tubazioni di diametro maggiore di 100 mm, non saranno ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

#### **Raccordi e attacchi unificati**

I raccordi e gli attacchi dovranno essere conformi alle Norme UNI 804, UNI 805, UNI 807, UNI 808, UNI 810, UNI 811, UNI 7421, nonché alla Norma UNI 8478 con guarnizioni secondo la Norma UNI 813. Le chiavi di manovra dovranno essere conformi alla Norma UNI 814. Le legature dovranno essere conformi alla UNI 7422. Altri tipi di apparecchiature potranno essere previsti per uniformarsi a precise prescrizioni delle Autorità locali aventi giurisdizione in materia di antincendio.

### **Art. 3**

#### **ISOLAMENTO TERMICO DELLE TUBAZIONI**

##### **Generalità**

I materiali isolanti, dovranno avere gli spessori e le caratteristiche minime come da tabella 1, allegato B del DPR 412/93. Tale materiale dovrà essere corredato di certificato di reazione al fuoco in classe 1 ed omologazione del Ministero degli Interni.

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte ed in corrispondenza delle giunzioni saldate potranno essere applicati solo ad avvenuta esecuzione delle prove di tenuta dei circuiti. La posa in opera avverrà dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi e le superfici saranno verniciate, pulite ed asciutte. In corrispondenza degli staffaggi l'isolamento dovrà essere continuo. Non sono ammesse discontinuità di alcun genere.

##### **Modalità di posa**

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulla tubazione dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. Le giunzioni tra i vari tubolari dovranno essere effettuate con l'uso di apposito adesivo. Nei casi in cui la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldarne i due lembi con l'adesivo. Solo in casi di sagomature particolari sarà accettato il rinforzo dell'incollaggio con appositi nastri adesivi.

### **Art. 4**

#### **SEGNALETICA**

Per le situazioni di pericolo e per le esigenze di informazione previste dalle vigenti norme saranno posizionati gli appositi segnali di divieto, di avvertimento, di prescrizione e di salvataggio di cui al D.L. 14 agosto 1996 n°493 (Attuazione della Direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro ed abrogazione del D.P.R. 8 giugno 1982 n°524).

In particolare, tra gli altri, saranno posizionati i seguenti cartelli indicanti:

- *Interruttore generale Linee Elettriche (USARE SOLO IN CASO DI INCENDIO);*
- *Attacco di mandata per autopompa pressione massima 1,2 MPa rete idranti antincendio;*
- *Lancia antincendio - Naspo UNI 25;*
- *Estintore;*
- *Pulsante di allarme antincendio;*
- *Vietato l'accesso ai non addetti;*
- *E' severamente vietato fumare o usare fiamme libere;*
- *Istruzioni in caso di incendio;*
- *Uscita di sicurezza;*
- *Percorso di esodo;*
- *Punto di raccolta;*
- *Cassetta di pronto soccorso;*
- *Valvola di intercettazione combustibile.*

## **Art. 5**

### **VERIFICHE, PROVE PRELIMINARI E COLLAUDO**

Il collaudo dovrà essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 mt/sec., e dovrà includere le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza delle installazioni al progetto esecutivo;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative richiamate dal presente capitolato;
- verifica dell' avvenuta posa in opera "a regola d'arte" dei vari componenti;
- esecuzione delle prove specifiche di seguito elencate.

Ogni nuova sezione dell'impianto, ai fini del collaudo, dovrà essere trattata come un nuovo impianto; lo stesso varrà per le modifiche quando queste modifichino in modo significativo le caratteristiche dell'impianto.

Dovranno essere eseguite le seguenti operazioni minime:

- esame generale dell'intero impianto, comprese le alimentazioni, con particolare riferimento alla capacità e tipologia delle alimentazioni, alle caratteristiche delle pompe, ai diametri delle tubazioni, alla spaziatura degli idranti o dei naspi, ai sostegni delle tubazioni;
- prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione maggiore di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto, con un minimo di 1,4 MPa per 2 h;
- collaudo delle alimentazioni;
- verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un idrante o un naspo terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più idranti o naspi;
- verifica delle prestazioni di progetto, con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire, alla contemporaneità delle erogazioni ed alla durata delle alimentazioni.

Le prove di cui sopra, eseguite a cura e spese della Ditta Appaltatrice, verranno verificate dalla DD.LL. in contraddittorio con la Ditta stessa, restando quest'ultima, anche nel caso di esito favorevole delle prove indicate, pienamente responsabile dei difetti o delle imperfezioni degli impianti installati fino al termine del periodo di garanzia. Di tali prove verranno redatti appositi verbali.

Il collaudo avrà lo scopo di verificare e certificare che l'impianto sia stato eseguito secondo i termini ed i documenti contrattuali, ed in particolare secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, ed in conformità ad eventuali varianti approvate ed a quant'altro definito in corso d'opera dalla DD.LL.. Il collaudo avrà inoltre lo scopo di verificare la corrispondenza di quanto realizzato al progetto redatto e comprenderà tutte le verifiche tecniche particolari previste dai documenti di contratto e dalla legislazione vigente, oltre all'esame di eventuali riserve del Committente poste nei termini prescritti, sulle quali non sia già intervenuta una risoluzione definitiva. Il collaudo definitivo sarà effettuato non oltre 6 (sei) mesi dalla data del verbale di verifica provvisoria e di ultimazione dei lavori; in caso di mancato collaudo nel detto termine, l'opera si intende definitivamente accettata.

Qualora dalle visite e dagli accertamenti effettuati in sede di collaudo definitivo, emergessero difetti di esecuzione imputabili alla Ditta Appaltatrice e tali da rendere necessari lavori di riparazione o completamento, la Ditta stessa è tenuta ad eseguire entro giusto termine quanto prescritto dal Collaudatore.

Trascorso il termine assegnato dal Collaudatore per l'esecuzione dei lavori senza che la Ditta vi abbia provveduto, il Committente avrà il diritto di eseguirli direttamente, addebitandone l'onere alla Ditta.