



# Comune di Castelluccio dei Sauri

Provincia di Foggia

OPERA

## *Intervento di demolizione e ricostruzione della Sede Municipale C.O.C. del Comune di Castelluccio dei Sauri*

### **PROGETTO ESECUTIVO**

**FINANZIAMENTO:** REGIONE PUGLIA - SEZIONE DIFESA DEL SUOLO E RISCHIO SISMICO - SERVIZIO SISMICO - Contributi per interventi di prevenzione del rischio sismico ai sensi dell'articolo 2 comma 1 lettera b) dell'OCDPC n. 293/2015 - annualità 2014

#### PROGETTISTA RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:

Ing. Donato COPPOLELLA - Ing. Paolo COPPOLELLA - Arch. Antonia VOLPONE - Geol. Pietro BONASSISA  
Capogruppo di R.T.P.  
Dott. Ing. Donato COPPOLELLA

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :  
Dott. Ing. Caterina INGELIDO

VISTO - IL SINDACO:  
Dott. Ing. Antonio DEL PRIORE

ULTERIORI VISTI:

ELABORATO:

**R.26\_M**

#### **IMPIANTI MECCANICI E A FLUIDO** **Relazione tecnica specialistica**

PROGETTO N. :  
1602

DATA :

SCALA :

NOME FILE :

DOTT. ING. DONATO COPPOLELLA Capogruppo di R.T.P.  
Via Vico I Sotto le Mura, 3 - 71020 Castelluccio V.M. (FG)  
tel. 347 0144625 e-mail: d.coppolella@gmail.com

## INDICE

1. IMPIANTI TECNOLOGICI A FLUIDO.....	2
1.1. OGGETTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI.....	2
1.1.1. OGGETTO DEI LAVORI.....	2
1.1.2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE IN OGGETTO.....	2
1.1.3. FORME E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE PROGETTATE.....	2
1.2.1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	6
1.2.2. PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO .....	6
1.2.3. PROVE E VERIFICHE.....	7
1.2.4. GARANZIA DEGLI IMPIANTI .....	7
1.2.5. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI .....	7
1.2.6. MODALITA' PER L'ESECUZIONE DELLE VERIFICHE E DELLE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO .....	7
1.2.7. COLLAUDO DEGLI IMPIANTI .....	8
1.3. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI, PRESCRIZIONI TECNICHE.....	9
1.3.1. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI .....	9
1.3.2. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO.....	9
1.3.3. IMPIANTI DI SCARICO PER ACQUE NERE .....	11
1.3.4. IMPIANTI DI SCARICO PER ACQUE METEORICHE .....	12
1.3.5. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE CALDA E FREDDA.....	12
1.3.6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI TECNOLOGICI A FLUIDO .....	12
2. NORME GENERALI E PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO .....	20
2.1. OSSERVANZA DI NORME, LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO .....	20
2.2. OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	22
2.3. NORME DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEI LAVORI E PER LE MISURAZIONI.....	23

## **1. IMPIANTI TECNOLOGICI A FLUIDO**

### **1.1. OGGETTO, DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI**

#### **1.1.1. OGGETTO DEI LAVORI**

La presente documentazione ha per oggetto la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori e le provviste occorrenti per l'installazione degli impianti di riscaldamento, di alimentazione, produzione, distribuzione di acqua sanitaria fredda e calda, di scarico acque nere del progetto di ricostruzione della Sede Municipale C.O.C. del Comune di Castelluccio dei Sauri.

#### **1.1.2. DESIGNAZIONE DELLE OPERE IN OGGETTO**

Le opere in oggetto, salvo le eventuali variazioni disposte in corso d'opera dall'Amministrazione appaltante, risultano dai disegni di progetto allegati che formano parte integrante della presente relazione.

#### **1.1.3. FORME E PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE OPERE PROGETTATE**

L'ubicazione, la forma, il numero e le principali dimensioni delle opere oggetto della presente risultano dai disegni di progetto e da quanto indicato nel presente articolo, salvo quanto verrà meglio specificato in sede esecutiva dalla Direzione dei lavori. In particolare, l'intervento consiste nella realizzazione dei nuovi impianti tecnologici a fluido nell'ambito dei lavori di nuova realizzazione. Nel dettaglio, la presente documentazione è relativa agli impianti tecnologici di seguito elencati:

- a) Impianti di riscaldamento con ventilconvettori;
- b) Centrale termica e impianto adduzione gas metano;
- c) Impianto idrico-sanitario e di produzione acqua calda sanitaria;
- d) Rete di scarico acque reflue;

Essenzialmente, i lavori possono così descriversi:

##### **a) Impianto di riscaldamento con ventilconvettori**

E' previsto il riscaldamento con ventilconvettori. Si prevede la realizzazione di un impianto a ventilconvettori e rete di distribuzione principale acqua calda in tubo multistrato preisolato che dal punto servito (colonna montante esistente ancorata alla parete del livello seminterrato del fabbricato adiacente in muratura, sulla facciata esterna del retroprospetto e proveniente dalla centrale termica esistente, anche quest'ultima con locale caldaia ubicato all'interno del fabbricato in muratura della Sede Municipale e non oggetto di intervento) innesterà la colonna montante orizzontale e verticale fino a servire i singoli collettori di piano con stacchi sotto massetto in tubo multistrato preisolato.

Dai collettori di piano, con sistema di ramificazione complanare sotto massetto, saranno alimentati i ventilconvettori. I servizi igienici, invece, saranno serviti da radiatori in alluminio in grado di regolare la temperatura dei singoli locali mediante apposite teste termostatiche. L'impianto di riscaldamento spilla direttamente dal collettore della relativa centrale termica centrale ed è completamente indipendente da altri eventuali circuiti.

Negli attraversamenti di giunti strutturali dell'edificio verranno utilizzati giunti di dilatazione sulle tubazioni. Si sottolinea inoltre, per tutti gli impianti, che tutte le apparecchiature e gli impianti elettrici a

bordo delle macchine facenti parte degli impianti meccanici, dovranno essere realizzate in accordo a quanto indicato nelle specifiche tecniche, nella normativa vigente e dovranno essere munite di marchio di qualità ed adatte all'ambiente in cui sono installate.

Le tubazioni di alimentazione in acciaio nero coibentato secondo gli spessori richiesti dalla normativa vigente (Legge 10/91).

#### Descrizione dei componenti

Vengono di seguito indicate le caratteristiche tecniche che dovranno possedere le apparecchiature menzionate.

#### Ventilconvettori

I ventilconvettore saranno per installazione a vista in posizione verticale, completo di mobile di copertura, pannello di comando velocità incorporato, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata, comprese le opere murarie per il fissaggio ed il collegamento elettrico escluso le linee elettriche. Potenzialità termica valutata alla velocità max con acqua entrante a 70° C, DT = 10° C, aria entrante a 20° C. Potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità max con acqua entrante a 7° C, DT = 5° C, aria entrante a 27° C b.s./19° C b.u. Potenzialità termica (PT) non inferiore a 2,40 (kW). Potenzialità frigorifera totale (PF) non inferiore a 1,00 (kW). Non è prevista l'installazione di un sistema di refrigerazione, sebbene i ventilconvettori siano predisposti anche per la refrigerazione, per la quale dovrà in futuro prevedersi tutta l'ulteriore occorrente implementazione impiantistica.

#### Radiatori

I corpi scaldanti saranno generalmente disposti verticalmente all'interno dei servizi igienici. Il colore dei radiatori sarà insindacabilmente scelto dalla D.L. senza alcun aggravio di costo.

Il dimensionamento dei corpi scaldanti è stato effettuato in modo tale da garantire lo smaltimento dei carichi termici invernali tenendo conto di possibili infiltrazioni di aria esterna che possono verificarsi nei locali con finestre.

I radiatori dovranno essere dotati di testa termostatica, detentore e di valvola manuale di sfogo dell'aria. Le tubazioni dovranno essere debitamente isolate, secondo quanto richiesto dalla normativa vigente (Legge 10/91) nei tratti correnti in ambiente non riscaldati, e verniciate con vernici di finitura negli ambienti da servire.

#### **b) Centrale termica**

Tutti gli impianti di riscaldamento previsti nei vari locali ed ambienti dovranno essere realizzati in modo da consentire il loro funzionamento indipendente e da consentire, quindi, il riscaldamento esclusivamente delle zone occupate.

Con il presente progetto non è previsto il rifacimento della centrale termica, i nuovi impianti si andranno a collegare alla centrale termica esistente (come indicato al capitolo precedente). A tal uopo risulta opportuno evidenziare che è in itinere la redazione della progettazione dell'efficientamento energetico della Sede Municipale, nell'ambito di tale progettualità saranno previste tutte le opportune lavorazioni e forniture per l'eventuale adeguamento della centrale termica.

Comunque, la riduzione dei volumi del fabbricato da ricostruire, in rapporto a quello esistente da demolire, in uno con la previsione di progetto di tamponature con cappotto isolante ed infissi a taglio termico con doppio vetro camera, certamente già garantisce un notevole risparmio energetico rispetto allo stato di fatto.

Pertanto il calore necessario al funzionamento degli impianti di riscaldamento verrà generato dalla centrale termica esistente; l'acqua calda sanitaria sarà invece prodotta da n.2 caldaie elettriche murali a pompa di calore funzionante a gas R134A, potenza elettrica media assorbita 250 W, con resistenza D01057a elettrica integrativa da 1.200 W, alimentazione elettrica 220 V, fissato a parete, comprese staffe, integrato senza unità esterna 80 l.

#### Generatore di calore

Per la redazione della Relazione Tecnica di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici NUOVE COSTRUZIONI, RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO, EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO è stato ipotizzato un generatore di calore tipo "pompa di calore" da 11,90kW, al fine di effettuare tutte le verifiche di legge.

Come già fatto cenno, in occasione della redazione del progetto di efficientamento energetico della Sede Municipale, pertanto, dovrà essere prevista una potenza utile di 11,90kW da destinare al fabbricato oggetto di ricostruzione.

#### Norme di installazione

Il generatore di acqua calda dovrà essere posato su a parete. Non saranno accettati materiali che presentino deformazioni o parti danneggiate. Anteriormente alla caldaia deve essere previsto lo spazio sufficiente alla periodica pulizia e all'estrazione dei tubi da fumo. La caldaia sarà collegata idraulicamente al resto dell'impianto a mezzo di connessioni filettate a tre pezzi o flangiate per un rapido smontaggio.

#### Verifiche

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno:

- accertamento qualitativo secondo le specifiche di accettazione, controllando che le caratteristiche e prestazioni dichiarate su targhette siano confermate da certificato di omologazione fornito dal Costruttore dell'apparecchio in ottemperanza alle normative vigenti al momento dell'installazione;
- verifica del regolare funzionamento dei termostati;
- verifica dell'intervento di blocco bruciatore da parte degli organi di sicurezza quali: termostato, pressostato, valvola scarico termico o intercettazione combustibile, flussostato;
- verifica della tenuta ai fumi tra raccordo caldaia e camino e piastra bruciatore;
- verifica della resa termica secondo la normativa in vigore al momento del collaudo (Norme UNI, Legge 10/91 e DPR 412/93, DPR 551/99).

### **Raccordo fumario**

Il raccordo fumario fra generatore di calore e canna fumaria verticale sarà realizzato in acciaio inox. Sarà conforme a quanto previsto dalla normativa vigente all'atto della consegna dell'impianto. I cambiamenti di direzione saranno eseguiti con curve a forma cilindrica ad ampio raggio in lamiera di acciaio dello spessore sopra detto. In presenza di significative dilatazioni termiche nei tratti sub-orizzontali, saranno previsti opportuni innesti scorrevoli tali da consentire la libera dilatazione del materiale.

### **Norme di installazione**

La posa del raccordo fumario dovrà avvenire con una pendenza almeno del 5% e in accordo alla normativa in vigore. Gli staffaggi di sostegno dovranno essere realizzati in modo da permettere la libera dilatazione del materiale e da non interrompere l'isolamento termico in corrispondenza del supporto di sostegno. In corrispondenza dei giunti di dilatazione l'isolamento termico sarà realizzato in modo da assorbire tali scostamenti senza subirne danni o deformazioni.

### **Verifiche**

Le operazioni di controllo e collaudo comprenderanno:

- accertamento qualitativo secondo le specifiche di accettazione;
- controllo della tenuta ai fumi, durante il funzionamento della caldaia, in corrispondenza delle giunzioni, curve, portelli d'ispezione ecc.;
- controllo che la dilatazione termica del raccordo fumario sia possibile senza che vengano indotte tensioni o forzature sulle staffe di sostegno, sull'imbocco della caldaia, sull'innesto alla canna fumaria verticale, sull'isolamento termico.

### **Norme di installazione (comunque valide per tutti i vasi di espansione nell'impianto)**

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime. Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato. Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

### **Verifiche (comunque valide per tutti i vasi di espansione nell'impianto)**

Verranno verificati tipo, volume e numero di vasi di espansione installati, nonché l'idoneità della linea di espansione e le pressioni di esercizio in rapporto a quelle di scarico della valvola di sicurezza. L'Installatore dovrà dichiarare il volume di acqua complessivo del circuito e l'idoneità della capacità del vaso scelto. Sarà infine verificata l'assenza di trafilamenti sui collegamenti e sul corpo prima della coibentazione del vaso.

### **c) Impianto idrico sanitario**

L'impianto idrico sanitario è costituito da una rete di distribuzione dell'acqua calda, fredda in tubazione multistrato coibentato tipo "Geberit". Le rete prende origine negli scaldi acqua elettrici da installare nei servizi igienici. La produzione di acqua calda è svolta dalla pompa di calore funzionante a

gas R134A, potenza elettrica media assorbita 250 W, con resistenza D01057a elettrica integrativa da 1.200 W, alimentazione elettrica 220 V.

Per i servizi igienici si prevede la realizzazione di un bagno per disabili, equipaggiati con sanitari, rubinetterie ed ausili di legge (maniglioni, specchio reclinabile, doccette, sedili, ecc.). Tutti i sanitari e la rubinetteria dovranno essere di primaria marca e con erogatori a risparmio d'acqua.

#### **d) Rete di scarico acque reflue**

La rete di scarico interna all'edificio è prevista in tubazioni di PEAD complete di sfiati per la ventilazione primaria prolungati sulla veletta delle finestre e sifoni di ispezione. La rete esterna è realizzata in PP di tipo a innesto. Essa è completa di tappi di ispezione in corrispondenza degli innesti, delle curve e dei lunghi tratti rettilinei. Si prevede l'innesto diretto della fognatura nera nella rete cittadina tramite apposito sifone di ispezione ventilato nel pozzetto esistente.

### **1.2. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI, ORDINE DA TENERSI NEI LAVORI, PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO, PROVE E VERIFICHE, GARANZIA**

#### **1.2.1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali e le apparecchiature occorrenti per la costruzione degli impianti in appalto dovranno essere forniti a totale cura e spese dell'Appaltatore ed a tempo debito, in modo da assicurare l'ultimazione dei lavori nel termine stabilito. Detti materiali saranno delle migliori qualità reperibili in commercio, scevri da ogni difetto e lavorati secondo le migliori regole dell'arte, corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati ed alle disposizioni tutte del presente Quaderno di prescrizioni tecniche e del Capitolato speciale d'appalto. Salvo i casi di prescrizione, l'Appaltatore potrà provvedersi dei materiali come meglio crede purché siano rispettate le condizioni di contratto, le consuetudini e sia realizzato l'ottimo della specie. L'accettazione dei materiali spetta alla Direzione dei Lavori, la quale ha facoltà di sottoporli alle prove prescritte, a spese dell'Appaltatore e di rifiutarli nel caso risultino difettosi, di cattiva qualità o comunque non rispondenti ai requisiti di contratto. I materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere a cura e spese dell'Appaltatore, in mancanza di ciò vi provvederà l'Amministrazione appaltante, trattenendo le spese incontrate dai pagamenti in acconto. Qualora per eccezione ne fosse concesso il deposito provvisorio, l'Amministrazione appaltante avrà il diritto di prendere al riguardo ed a spese dell'Appaltatore tutte le precauzioni che stimerà convenienti per evitare che siano impiegati nei lavori. In caso di mancanza sul mercato dei materiali occorrenti, l'Appaltatore è tenuto a sostituirli con altri simili, idonei e di maggior pregio, senza maggiori oneri per l'Amministrazione appaltante.

#### **1.2.2. PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO**

A seguito di richiesta da parte della Direzione dei Lavori, la Ditta aggiudicataria, a sua cura e spese, prima dell'inizio dei lavori, deve presentare il campionario nonché le schede tecniche di tutti i materiali, apparecchiature ed accessori che intende impiegare nella esecuzione degli impianti, dei materiali non campionabili verrà fornita la scheda tecnica con una descrizione dettagliata insieme con la precisazione delle ditte di produzione. Detto campionario sarà ritirato dalla Ditta aggiudicataria dopo avvenute le verifiche e le prove preliminari degli Impianti. Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni e delle schede non esonera la Ditta aggiudicataria dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, non risultino corrispondenti alle prescrizioni del presente Quaderno di prescrizioni tecniche e del Capitolato speciale d'appalto.

### **1.2.3. PROVE E VERIFICHE**

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di sottoporre a prove e verifiche i materiali e le apparecchiature forniti dalla Ditta aggiudicataria, intendendosi a totale carico della stessa tutte le spese occorrenti per l'effettuazione di tali prove e/o verifiche presso gli istituti di prova a norma delle vigenti disposizioni. La Ditta aggiudicataria non potrà mai accampare pretese di compenso per eventuali ritardi o sospensioni del lavoro che si rendessero necessarie per gli accertamenti di cui sopra.

### **1.2.4. GARANZIA DEGLI IMPIANTI**

La Ditta aggiudicataria dell'appalto si impegna a garantire gli impianti eseguiti, sia per qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento per il tempo di anni due, naturali consecutivi e decorrenti dalla data di collaudo definitivo delle opere. Pertanto fino al termine di tale periodo, la Ditta aggiudicataria deve riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti, le imperfezioni ed i malfunzionamenti che si verifichino negli impianti eseguiti; escluse soltanto le riparazioni dei danni attribuibili ad evidente imperizia o negligenza del personale addetto alla conduzione dei predetti.

### **1.2.5. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

In genere l'Appaltatore avrà la facoltà di sviluppare i lavori nel modo che riterrà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale stabilito per l'ultimazione, purché a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Amministrazione appaltante.

La Direzione dei Lavori si riserva in ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio e di disporre l'ordine di esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più conveniente. Inoltre l'esecuzione dei lavori sarà coordinata secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, con le esigenze che possano sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere nell'edificio affidate ad altre Ditte, senza che per questo l'Appaltatore possa chiedere speciali compensi od indennità di sorta.

### **1.2.6. MODALITA' PER L'ESECUZIONE DELLE VERIFICHE E DELLE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO**

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

- 1) Verifica preliminare, intesa ad accertare che le forniture dei materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti, corrispondano alle prescrizioni contrattuali;
- 2) Prova idraulica a freddo, mano a mano che si esegue l'impianto di riscaldamento ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui ai punti 3) e 4). Si ritiene positivo l'esito della prova, quando non si verifichino fughe e deformazioni;
- 3) Prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e dopo che sia stata eseguita la prova di cui al punto 2). Per gli impianti ad acqua calda portando a 90°C la temperatura dell'acqua nelle caldaie e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col suindicato valore massimo di 90°C. Si ritiene positivo il risultato della prova, solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni e quando il vaso di espansione contenga a sufficienza tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto;

4) Prova idraulica delle condutture degli impianti idrico, prima dell'applicazione degli apparecchi, della chiusura delle tracce, della costruzione dei pavimenti e dei rivestimenti delle pareti, ad una pressione di 1,5 volte quella massima di esercizio e mantenendola per 24 ore con manometro a orologio registratore. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano cali di pressione e/o deformazioni;

5) Prove e collaudi delle reti acque nere e meteoriche secondo le modalità specifiche contenute nella norma U.N.I.-Edilizia 9.183/87.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra si devono eseguire dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con la Ditta aggiudicataria e di esse e dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale. Il Direttore dei Lavori, ove trovi da eccepire in ordine a quei risultati, perché non conformi alle prescrizioni del presente Quaderno di prescrizioni tecniche e del Capitolato speciale di appalto, emette il certificato di ultimazione dei lavori solo dopo aver accertato, facendone esplicita dichiarazione nel verbale stesso, che da parte della Ditta aggiudicataria dei lavori sono state apportate tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni necessarie a rendere gli impianti perfettamente eseguiti e funzionanti secondo le regole dell'arte e la normativa vigente. S'intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta aggiudicataria rimane la sola ed unica responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo, e fino al termine del periodo di garanzia.

#### **1.2.7. COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

Il collaudo degli impianti di riscaldamento o condizionamento invernale si dovrà effettuare durante la prima stagione invernale successiva all'ultimazione dei lavori. Agli effetti del collaudo e dell'esercizio dell'impianto valgono le seguenti prescrizioni, delle quali si è tenuto conto nella progettazione degli impianti:

a) quale valore della temperatura esterna si deve assumere quello rilevato alle ore sei (6) del mattino del giorno o dei singoli giorni del collaudo, a mezzo di termometro posto ad opportuna distanza dall'edificio, esposizione Nord, schermato in modo da non ricevere irraggiamento dall'edificio stesso e dagli edifici circostanti;

b) quale valore della temperatura interna dei locali si deve assumere quella rilevata al centro degli stessi a metri 1,50 di altezza dal pavimento;

c) quale temperatura dei sistemi di produzione di aria calda si deve assumere quella rilevata con termometro posto sul canale di uscita ed immediatamente dopo il sistema di produzione;

d) quale temperatura dell'acqua calda di caldaia, si deve assumere quella rilevata con termometro ad immersione immediatamente a valle del generatore di calore;

e) tutte le fasi di collaudo degli impianti installati dovranno comunque fare riferimento ed essere conformi alle Norme: UNI 5104; UNI 5364; UNI 9182. L'impresa appaltatrice, al termine dei lavori, è inoltre tenuta a redigere gli elaborati grafici dello stato di fatto finale degli impianti realizzati in duplice copia cartacea e su supporto informatico e a produrre tutta la documentazione necessaria all'ottenimento dei pareri positivi degli Enti preposti al controllo degli impianti (USL, ISPEL, VVF, ecc...).

### **1.3. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI, PRESCRIZIONI TECNICHE**

#### **1.3.1. MODO DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte, le prescrizioni del presente Quaderno di prescrizioni tecniche e del Capitolato speciale d'appalto e le prescrizioni della Direzione dei Lavori, a cura e spese dell'Appaltatore, in modo che gli impianti eseguiti rispondano perfettamente a tutte le condizioni contrattuali ed al progetto redatto a cura dell'Amministrazione appaltante e fatto proprio dalla Ditta aggiudicataria che si assume la piena ed incondizionata responsabilità nei riguardi del perfetto funzionamento degli impianti, restando espressamente stabilito che il progetto fornito da parte dell'Amministrazione appaltante con le eventuali modifiche e l'introduzione di eventuali varianti convenute in corso d'opera fra la Direzione dei Lavori e l'Appaltatore, non esonera in alcun modo quest'ultimo dalle sue responsabilità. La Ditta aggiudicataria è pienamente responsabile degli eventuali danni arrecati per fatto proprio alle cose, alle persone ed alle opere dell'edificio.

#### **1.3.2. IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

##### **1) VENTILCONVETTORI**

Ventilconvettore per installazione a vista in posizione verticale, completo di mobile di copertura, pannello di comando velocità incorporato, filtro aria, batteria per acqua calda o refrigerata, comprese le opere murarie per il fissaggio ed il collegamento elettrico escluso le linee elettriche. Potenzialità termica valutata alla velocità max con acqua entrante a 70° C, DT = 10° C, aria entrante a 20° C. Potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità max con acqua entrante a 7° C, DT = 5° C, aria entrante a 27° C b.s./19° C b.u. Potenzialità termica (PT) non inferiore a 2,40 (kW). Potenzialità frigorifera totale (PF) non inferiore a 1,00 (kW).

##### **2) RADIATORI**

I radiatori installati dovranno essere di primaria marca e potranno essere realizzati in ghisa, acciaio od alluminio puro oltre il 99%. Ciascun radiatore dovrà essere equipaggiato con valvola di intercettazione a squadro o diritta, detentore a squadro o diritto, valvola di sfiato manuale dell'aria, accessori vari di montaggio. L'installazione dovrà rispettare le distanze minime dalle pareti e dai pavimenti onde consentire la libera circolazione dell'aria di convezione. Le batterie dovranno essere in grado di resistere a pressioni di collaudo non inferiori ad 8 bar. Le emissioni termiche dovranno essere valutate e certificate secondo quanto previsto dalla norma U.N.I. E.N. 442.

##### **3) TUBAZIONI**

Per tubazioni di acqua calda a temperatura inferiore a 100°C, acqua fredda refrigerata (esclusa acqua potabile e di drenaggio) si dovranno utilizzare tubazioni in acciaio al carbonio SS Fe 00 od in rame. In sede di offerta, l'Appaltatore potrà proporre altri tipi di tubazioni che la Committenza si riserva di accettare. Curve, riduzioni e pezzi speciali dovranno osservare le stesse caratteristiche delle tubazioni. Le tubazioni in acciaio senza saldatura, le tubazioni in rame nonché i relativi pezzi speciali dovranno essere conformi alle normative U.N.I. vigenti.

## Normativa generale di montaggio

Le tubazioni, ove necessario, dovranno essere complete di punti fissi, staffaggi per guide, sostegni e fissaggi, sfoghi aria nei punti alti con barilotti di raccolta aria, valvole di sfogo aria riportate in basso, imbutino di raccolta acqua e collegamento alla fogna. Verniciatura con due mani di antiruggine, giunti elastici ove necessario, per evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture. Le tubazioni calde passanti attraverso od all'interno dei muri dovranno essere preventivamente fasciate con cm 5 di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri per le dilatazioni.

### **4) VALVOLAME**

Le valvole di intercettazione, saracinesche, raccoglitori di impurità, valvole di ritegno, valvole servocomandate, valvole di sovrappressione dovranno essere di primaria marca. Per acqua fredda e calda inferiore o pari a 90°C, per diametri uguali od inferiori a 2"1/2, è prescritto valvolame in bronzo a sfera, a passaggio totale. Pressione nominale 1600 kPa.

### **5) STAFFAGGI ED INTELAIATURE**

Dovranno essere costruiti con profilati di acciaio nero opportunamente lavorati. Le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere staffate intorno al coibente, senza interruzioni, di questo per evitare condensazione di vapore acqueo. Gli staffaggi alle strutture in ferro non dovranno essere saldati, ma fissati con incravattature imbullonate.

### **6) VERNICIATURE**

Tutte le tubazioni a vista, i collettori, gli staffaggi e le carpenterie dovranno essere verniciati con una protezione a due mani di vernice antiruggine. I materiali da verniciare dovranno essere preventivamente spazzolati e sgrassati fino ad eliminare ogni traccia di ossidazione superficiale.

### **7) COIBENTAZIONI TERMICHE**

Tutte le tubazioni dovranno essere coibentate con materiali idonei allo scopo. Lo spessore di isolante dovrà essere non inferiore a quelli riportati nell'allegato B del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 che qui di seguito si riporta:

Conduettività termica Diametro esterno della tubazione utile dell'isolante a  
(mm) 40°C (W/m°C) <20 da 20 a 39 da 40 a 59 da 60 a 79 da 80 a 99 > 99

0,030 13 19 26 33 37 40

0,032 14 21 29 36 40 44

0,034 15 23 31 39 44 48

0,036 17 25 34 43 47 52

0,038 18 28 37 46 51 56

0,040 20 30 40 50 55 60

0,042 22 32 43 54 59 64

0,044 24 35 46 58 63 69

0,046 26 38 50 62 68 74

0,048 28 41 54 66 72 79

0,050 30 44 58 71 77 84

Per valori di conduttività utile dell'isolante differenti da quelli indicati nella tabella di cui sopra, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella stessa. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella, vanno moltiplicati per 0,5. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati gli spessori di cui alla tabella vanno moltiplicati per 0,3. Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti non omogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione ed i limiti di coibentazione sono fissati dalle norme tecniche U.N.I. specifiche.

#### **8) REGOLATORI ED APPARECCHI DI MISURA**

I regolatori di temperatura (elettrici ed elettronici), gli organi di intercettazione fluidi, le apparecchiature di regolazione (valvole di zona, servomotori, ecc...) dovranno essere di primaria marca e rispettare le normative vigenti con particolare riferimento alle seguenti norme:

- U.N.I. 7.941/79 Regolazione automatica per gli impianti di benessere - Prescrizioni e prove per regolatori climatici (FA 1-98);
- U.N.I. 7.942/79 Regolazione automatica per gli impianti di benessere - Prescrizioni e prove delle valvole termostatiche per radiatori;
- U.N.I. 8.156/81 Valvole di zona ad uso ripartizione spese di riscaldamento - Requisiti e metodi di prova;
- U.N.I. 9.335/91 Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione - Generalità, requisiti e prove;
- U.N.I. 9.497/89 Prescrizioni tecniche per servocomandi per azionamento di valvole;
- U.N.I. 9.577/90 Termoregolatori d'ambiente a due posizioni (termostati d'ambiente) - Requisiti e prove;
- U.N.I. 9.646/90 Termometri;
- U.N.I. 9.753/90 Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda;
- U.N.I.-C.E.I. 107-70/91 Dispositivi elettrici automatici di comando per uso domestico e similare - Parte prima: norme generali;
- U.N.I.-E.N. 215-1/90 Valvole termostatiche per radiatori - Requisiti e metodi di prova.

#### **1.3.3. IMPIANTI DI SCARICO PER ACQUE NERE**

Gli impianti di raccolta, convogliamento e scarico delle acque nere dovranno essere conformi a quanto disposto dalle norme U.N.I. vigenti, con particolare riferimento alla U.N.I. 9.183/87.

#### **1.3.4. IMPIANTI DI SCARICO PER ACQUE METEORICHE**

Gli impianti di raccolta, convogliamento e scarico delle acque meteoriche dovranno essere conformi a quanto disposto dalle norme U.N.I. vigenti, con particolare riferimento alla U.N.I. 9.184/87.

#### **1.3.5. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE ACQUA POTABILE CALDA E FREDDA**

Gli impianti di distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda dovranno essere conformi a quanto disposto dalle norme U.N.I. vigenti, con particolare riferimento alla U.N.I. 9.182/87.

#### **1.3.6. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI TECNOLOGICI A FLUIDO**

Le principali normative italiane cui viene fatto riferimento nello sviluppo della progettazione degli impianti tecnologici a fluido sono le seguenti:

- Legge 09 gennaio 1991. N. 10 -"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. 26 dicembre 1993, n. 412 -"Regolamento di attuazione della Legge n. 10 del 09 gennaio 1990"
- Decreto 13 dicembre 1993 -"Approvazione modelli relazioni tecniche di cui art. 28 della legge 09 gennaio 1990, N. 10"
- Norma UNI 10.344 -"Riscaldamento degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia"
- Norma UNI 10.345 -"Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati- Metodi di calcolo"
- Norma UNI 10.346 -"Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Scambi di energia termica tra terreno ed edificio – Metodo di calcolo"
- Norma UNI 10.347 -"Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Energia termica scambiata tra tubazione e l'ambiente circostante – Metodo di calcolo"
- Norma UNI 10.348 -"Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Rendimenti dei sistemi di riscaldamento"
- Norma UNI10.349 -"Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici"
- Norma UNI 10.351 -"Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore"
- Norma UNI 10.355 -"Murature e solai – Valori della resistenza termica e metodo di calcolo"
- Norma UNI 10.375 -"Metodo di calcolo della temperatura interna estiva negli ambienti"
- Norma UNI10.376 -"Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici"
- Norma UNI 10.379 -"Riscaldamento degli edifici – Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato – Metodi di calcolo e verifica"
- Norma UNI 10.380 -"Illuminotecnica – Illuminazione di interni con luce artificiale"

- Norma UNI 10.389 –“Generatori di calore – Misurazione in opera del rendimento di combustione”
- Norma UNI 10.412 –“Impianti di riscaldamento ad acqua calda – Prescrizioni di sicurezza”
- Norma UNI 10.381-1 –“Impianti aeraulici condotte – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera”
- Norma UNI 10.381-2 –“Impianti aeraulici condotte – Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera”
- Norma UNI 10.339 –“Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”
- Norma UNI 7.357-74 –“Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici”
- Norma UNI 5.364-76 –“Impianti di riscaldamento ad acqua calda - Regole per la presentazione dell’offerta e del collaudo”
- Norma UNI EN 442 –“Dimensionamento dei corpi scaldanti. Determinazione della resa di radiatori per riscaldamento”
- Legge 05 marzo 1990, N. 46 – “Norme per la sicurezza degli impianti”
- D.P.R. 06 dicembre 1991, N. 447 –“Regolamento di attuazione della legge 050 marzo 1990 N. 46 in materia di sicurezza degli impianti”
- D.L. 19 settembre 1994, N. 626 –“Attuazione della Direttiva CEE 89/391 e di sette direttive particolari concernenti la salute e la sicurezza sul lavoro e relativi decreti attuativi”
- D.P.R. 27 aprile 1995, N. 547 –“Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro”
- D.M. 12 aprile 1996 –“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”
- D.P.C.M. 01 marzo 1991 –“Limiti di esposizione a rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- D.L. 15 agosto 1991, N. 277 –“Recepimento in Italia delle direttive CEE per la tutela della salute del lavoratore nell’ambiente in cui svolge la propria attività”
- Norma UNI 8.199 –“Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e/o ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”
- Norma UNI 9.432 –“Determinazione del livello di esposizione del personale al rumore nell’ambiente di lavoro”
- Norma UNI 9.433 –“Valutazione del rumore negli ambienti abitativi”
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 –“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

- Norma UNI 9.615 –“Calcolo delle dimensioni interne dei camini – Definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali”
- Legge 06 dicembre 1971, N. 1.083 –“Norme per la sicurezza dell’impiego del gas combustibile”
- D.M. 21 novembre 1972 –“Norme per la costruzione degli apparecchi impressione”
- D.M. 23 novembre 1972 –“Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 06/12/1971 N. 1.083, sulle norme di sicurezza dell’impiego del gas combustibile (1° gruppo)”
- D.M. 18 dicembre 1972 –“Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 06/12/1971 N. 1.083, sulle norme di sicurezza dell’impiego del gas combustibile (2° gruppo)”
- D.M. 07 giugno 1973 –“Approvazione di tabelle UNI-CIG di cui alla legge 06/12/1971 N. 1.083, sulle norme di sicurezza dell’impiego del gas combustibile (3° gruppo)”
- D.M. 01 dicembre 1975 –“Norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”
- Legge 27 giugno 1981, N: 332 –“Conversione in legge con modificazioni, del D.L. 30 aprile 1981, concernente attuazione della legge 23 dicembre 1978, N. 833, in materia di trasferimento delle funzioni svolte dall’Ente nazionale prevenzioni infortuni e dall’Associazione nazionale controllo combustione”
- Norma UNI 8.041 –“Bruciatori di gas ad aria soffiata – Termini e definizioni”
- Norma UNI 8.042 –“Bruciatori ad aria soffiata – Prescrizioni di sicurezza”
- Norma UNI 9.221 –“ Bruciatori ad aria soffiata per combustibili liquidi e gassosi destinati a generatori di calore utilizzati in impianti di benessere – Norme per l’ordinazione e la fornitura”
- Norma UNI 8.917 –“Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi – Dispositivi automatici di intercettazione e/o regolazione”
- Norma UNI 8.274 –“Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi – Dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza – Termini e definizioni”
- Norma UNI 8.275 –“Apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi – Dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza – Prescrizioni”
- Norma UNI 7.936 –“Generatori di calore ad acqua calda con potenza termica fino a 2,3 MW, funzionanti con combustibile liquido e/o gassoso e bruciatori ad aria soffiata – Prova termica”
- Norma UNI 8.978 –“Dispositivi di sicurezza per apparecchi di utilizzazione per combustibili gassosi. Dispositivi termoelettrici – Prescrizioni di sicurezza”
- Norma UNI 9.165 -“Reti di distribuzione del gas con pressione di esercizio minori o uguali a 5 bar - Progettazione, costruzione e collaudo”
- Norma UNI 7.939/1 –“Terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere - Impianti di riscaldamento degli ambienti”

- Norma UNI 7.940/1 –“Ventilconvettori – Condizioni di prova e caratteristiche”
- Norma UNI 7.940/2 –“Ventilconvettori – Metodi di prova”
- Norma UNI 7.941 –“Regolazione automatica per gli impianti benessere – Prescrizioni e prove per regolatori climatici”
- Norma UNI 7.942 –“Regolazione automatica per gli impianti benessere – Prescrizioni e prove delle valvole termostatiche per radiatori”
- Norma UNI 8.064 –“Riscaldatori d’acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda – Classificazione e prove”
- Norma UNI 8.364 –“Impianti di riscaldamento – Controllo e manutenzione”
- Norma UNI 8.464 –“Valvole per radiatori Prescrizioni e prove”
- Norma UNI 8.858 –“Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento – Prescrizioni e prove”
- Norma UNI 9.166 –“Generatori di calore – Determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento”
- Norma UNI 9.317 –“Impianti di riscaldamento – Conduzione e controllo”
- Norma UNI 7.740 –“Separatori aeraulici – Termini e definizioni”
- Norma UNI 7.827 –“Separatori di particelle solide e liquide – Classificazione”
- Norma UNI 7.831 –“Filtri d’aria per particelle a secco e ad umido – Classificazione e dati per l’ordinazione”
- Norma UNI 7.832 –“Filtri d’aria per particelle a media efficienza – Prova in laboratorio e classificazione”
- Norma UNI 8.728 –“Apparecchi per la diffusione dell’aria –Prove di funzionalità”
- Norma UNI 8.884 –“Caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione”
- Norma UNI 7.328 – “Evaporatori frigoriferi a circolazione forzata d’aria – Determinazione della potenza frigorifera mediante metodo calorimetrico”
- Norma UNI 8.011 –“Impianti frigoriferi – Prescrizioni di sicurezza”
- Norma UNI 8.383 –“Impianti frigoriferi a compressione .Modalità per l’ordinazione e prove”
- Norma UNI 8.773 –“Prova dei compressori per fluidi frigoriferi”
- Norma UNI 8.856 –“Determinazione delle interazioni tra la macchina (Compressore e soffiante dinamici) ed i suoi collegamenti con l’impianto”

- Norma UNI 9.018 –“Gruppi refrigeratori d’acqua monoblocco con compressori di tipo alternativo – Classificazione, requisiti e metodi di prova”
- Norma UNI 6.871/P –“Pompe – metodi di prova e condizioni di accettazione”
- Norma UNI 7.467 –“Pompe centrifughe ad uno stadio con aspirazione assiale per acqua - Caratteristiche nominali di funzionamento e dimensioni principali”
- Norma UNI 8.365 –“Pompe di serie per impianti di riscaldamento – Prove”
- Norma UNI 8.821 –“Pompa centrifuga – Foglio dati e istruzioni per la sua compilazione”
- Norma UNI Iso 2.548 –“Pompe centrifughe semiassiali ed assiali – Codice per le prove di accettazione – Classe C”
- Norma UNI Iso 3.555 –“Pompe centrifughe semiassiali ed assiali – Codice per le prove di accettazione –Classe B”
- Norma UNI Iso 5.198 –“Pompe centrifughe assiali e semiassiali – Codice per il rilievo delle caratteristiche – Classe di precisione”
- Norma UNI EN 215/1 –“Valvole termostatiche per radiatori – Requisiti e metodi di prova”
- Norma UNI 9.753 -“Prescrizioni tecniche per le valvole di regolazione per impianti di riscaldamento ad acqua calda”
- Norma UNI 9.335 –“Valvole di sicurezza per apparecchi a pressione – Generalità, requisiti e prove”
- Norma UNI 6.884 –“Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi – Condizioni tecniche di fornitura e collaudo”
- Norma UNI 9.021 –“Valvole a saracinesca in leghe di rame per impianti di riscaldamento – Requisiti e prove”
- Norma UNI 8.761 –“Collegamenti tra organi di contrazione inseriti su condotte in pressione a sezione circolare ed apparecchi misuratori di portata”
- Norma UNI 1.282 –“Elementi di tubazione – Serie dei diametri nominali”
- Norma UNI 1.283 –“Elementi di tubazione – Serie delle pressioni nominali”
- Norma UNI 1.284 –“Tubazioni – Pressioni di esercizio massime ammissibili per tubazioni di materiali metallici ferrosi in funzione della Pn e della temperatura”
- Norma UNI 1.285 –“Calcolo della resistenza dei tubi metallici soggetti a pressione interna”
- Norma UNI 5.634 P –“Colori distintivi delle tubazioni convoglianti fluidi liquidi o gassosi”
- Norma UNI 9.034 –“Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio  $\leq 5$  bar - Materiali e sistemi di giunzione”
- Norma UNI Iso 6.708 –“Elementi di tubazione – Definizione di diametro nominale”

- Norma UNI Iso 7.268 –“Elementi di tubazione – Definizione della pressione nominale”
- Norma UNI 663 –“Tubi senza saldatura di acciaio non legato – tubi lisci per usi generici – Qualità, prescrizioni e prove”
- Norma UNI 7.287 –“Tubi con estremità lisce senza saldatura, di acciaio non legato di base”
- Norma UNI 7.288 –“Tubi con estremità lisce saldati, di acciaio non legato di base”
- Norma UNI 6.363 –“Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legati – tubi per condotte di acqua e di gas e per scarichi”
- Norma UNI 7.091 –“Tubi saldati di acciaio non legato – Tubi lisci per usi generici”
- Norma UNI 8.86 –“Tubi senza saldatura e saldati di acciaio non legato filettabili secondo UNI Iso 7/1”
- Norma UNI ISO 4.200 –“tubi di acciaio saldati e senza saldatura – prospetti generali delle dimensioni e delle masse lineiche”
- Norma UNI ISO 5.252 –“Tubi di acciaio – Sistemi di tolleranza”
- Norma UNI ISO 6.761 –“Tubi di acciaio – Preparazione delle estremità di tubi ed accessori tubolari da saldare”
- Norma UNI ISO 7/1 –“Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze”
- Norma UNI ISO 228/1 –“Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto – Designazione, dimensioni e tolleranze”
- Norma UNI 5.192 –“Raccordi di ghisa malleabile filettati secondo UNI ISO 7/1”
- Norma UNI ISO 50 –“Tubazioni – Manicotti di acciaio, filettati secondo ISO 7/1”
- Norma UNI ISO 3.419 –“Raccordi da saldare di testa di acciaio non legato o legato”
- Norma UNI ISO 4.145 –“Raccordi di acciaio non legato filettati secondo ISO 7/1”
- Norma UNI 7.745 –“Materiali isolanti – Determinazione della conduttività termica con il metodo della piastra calda ad anello di guardia (FA 112)”
- Norma UNI 8.804 –“Isolanti termici – Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti”
- Norma UNI 6.665 –“Superfici coibentate – Metodi di misurazione”
- Norma UNI 7.891 –“Materiali isolanti – Determinazione della conduttività termica con il metodo dei termoflussimetri (FA 113)”
- D.M. 21 novembre 1972 –“Norma per la costruzione degli apparecchi a pressione”
- Norma UNI 6.507-86 –“Tubazioni in rame senza saldatura per la distribuzione fluidi: dimensioni, prescrizioni e prove”

- Norma UNI 7.611 –“Tubi in polietilene ad alta densità per condotta di fluidi in pressione – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7.612 –“Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione –Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7.613 –“Tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7.615 –“Tubi di polietilene ad alta densità –Metodi di prova”
- Norma UNI ISO 4.437 –“Tubi di polietilene PE per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili serie metrica specifica”
- Norma UNI 9.736 –“Giunzioni d i tubi e raccordi di PE in combinazione fra loro e giunzioni miste metallo-PE per gasdotti interrati – Tipi, requisiti e prove”
- Norma UNI 8.849 –“Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per fusione mediante elementi riscaldanti, per condotte per convogliamento di gas combustibile – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8.850 –“Raccordi di polietilene (PE 50), saldabili per elettrofusione per condotte per convogliamento di gas combustibile – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8.451 –“Tubi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico all’interno dei fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8.452 –“Raccordi di polietilene ad alta densità (PE ad) per condotte di scarico all’interno dei fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8.531 –“Raccordi di polipropilene (P.P.) – Metodi di prova”
- Norma UNI 8.318 –“Tubi in polipropilene (P.P.) per condotte di fluidi in pressione - Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7.443 –“Tubi e raccordi in policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico e ventilazione all'interno di fabbricati – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7.448 –“Tubi in PVC rigido (non Plastificato) – Metodi di prova”
- Norma UNI 7.447 –“Tubi e raccordi in policloruro di vinile (PVC) rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate – Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 2.223 –“Flangie metalliche per tubazioni – Disposizione fori e dimensioni di accoppiamento delle flangie circolari”
- Norma UNI ISO 2.531 –“Tubi, raccordi e pezzi accessori di ghisa sferoidale per condotte in pressione”
- Norma UNI 5.336 –“Tubi, raccordi e pezzi speciali per condotte in pressione in ghisa grigia – Qualità, prescrizioni e prove”
- C.M. Sanità 01 febbraio 1962, N. 13 –“Erogazione di acqua potabile negli edifici”

- C.M. Sanità 16 ottobre 1964, N. 183 –“Erogazione di acqua potabile negli edifici”
- Legge 21 dicembre 1990, N. 443 –“Regolamento recante disposizioni concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili”
- Norma UNI 7.137 –“Apparecchi per la produzione di acqua calda per Uso domestico – Termini e definizioni”
- Norma CEI 6.114 –“Scaldacqua elettrici ad accumulo – Norme particolari di sicurezza”
- Norma UNI 4.542 –“Apparecchi sanitari - Terminologia e classificazione”
- Norma UNI 4.543/1 –“Apparecchi sanitari di ceramica – Limiti di accettazione della massa ceramica e dello smalto”
- Norma UNI 4.543/2 –“Apparecchi sanitari di ceramica – Prove della massa ceramica e dello smalto”
- Norma UNI 7.021 –“Rubinetteria sanitaria per edilizia civile – Posizionamento e colorazione”
- Norma UNI 8.949/1 –“Vasi di porcellana sanitaria – Limiti di accettazione”
- Norma UNI 8.949/2 –“Vasi di porcellana sanitaria – Prove funzionali”
- Norma UNI 8.950/1 –“Bidé di porcellana sanitaria – Limiti di accettazione”
- Norma UNI 8.950/2 –“Bidé di porcellana sanitaria – Prove funzionali”
- Norma UNI 8.951/1 –“Lavabi di porcellana sanitaria – Limiti di accettazione”
- Norma UNI 8.951/2 –“Lavabi di porcellana sanitaria – Prove funzionali”
- Norma UNI 9.054 –“rubinetteria sanitaria – Terminologia e classificazione”
- Norma UNI 9.511/1 –“Disegni tecnici – rappresentazione dell'einstallazioni
- Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas mediacali e gas metano”
- Norma UNI 7.125 –“Saracinesche flangiate per condotte d'acqua – Condizioni tecniche di fornitura”
- Norma UNI 6.894 –“ Misuratori di portata a pressione differenziale per collegamento ad organi di contrazione inseriti su condotte in pressione a sezione circolare”
- Norma UNI 8.293 –“Manometri, vacuometri e manovacuometri – Classi di precisione2
- Norma UNI 8.478 – “Apparecchiature per estinzione incendi – Luce a getto pieno – Dimensioni, requisiti prove”
- Norma UNI 9.485 –“Apparecchiature per estinzione incendi – Idranti a colonna soprassuolo di ghisa”
- Norma UNI 9.487 –“Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni flessibili”

- Norma UNI 9.488 –“Apparecchiature per estinzione incendi – Tubazioni semirigide di Dn 20 e 25 per naspi Antincendio”
- Norma UNI 9.489 –“ Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler)”
- Norma UNI 9.490 –“Apparecchiature per estinzione incendi – Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio”
- Norma UNI 9.491 –“ Apparecchiature per estinzione incendi – Impianti fissi di estinzione automatica a pioggia – Erogatori (sprinkler)”
- Norma UNI 9.494 –“Evacuatori di fumo e calore – Caratteristiche, dimensionamento e prove”
- Norma UNI 9.795 – “Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale e di allarme d’incendio – Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore e punti di segnalazione manuali”
- Norma UNI 10.779 –“Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio”
- Regolamento d’igiene comunale.

## **2. NORME GENERALI E PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

### **2.1. OSSERVANZA DI NORME, LEGGI, REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE D'APPALTO**

L’Appalto è regolato, e l’Appaltatore si intende obbligato all’osservanza, oltre che dalle norme del Capitolato speciale d’appalto, anche:

- dalle presenti prescrizioni tecniche;
- dal Capitolato Generale d’appalto di cui al D.M. LL.PP. del 19.04.2000 n. 145;
- dal Regolamento Generale di cui al D.P.R. del 21.12.99 n. 554 quale regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici;
- dalla normativa prevista dalla legge 109/94 così come modificata dalla legge del 02.06.95 n. 216 e dalla Legge 415/98 del 18.11.98 in materia di lavori pubblici.

In caso di discordanza fra le norme tecniche dei diversi documenti di appalto, per le sole opere inerenti le presenti specifiche tecniche, vige la seguente priorità:

- 1) Specifiche tecniche.
- 2) Capitolato speciale d’appalto.
- 3) Capitolato generale d’appalto.

Tutte le facoltà che nel predetto Capitolato generale d’appalto e nel Regolamento, sono devolute all’Ingegnere Capo e all’Ispettorato del Genio Civile nonché al Ministero dei LL. PP. si intendono qui

attribuite al Direttore dei lavori che verrà designato dall'Amministrazione appaltante. L'Appaltatore si intende inoltre obbligato all'osservanza:

a) delle leggi, regolamenti e disposizioni vigenti e che fossero emanati durante l'esecuzione dei lavori, relativi alle assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro, l'invalidità e vecchiaia, le malattie, la tubercolosi e le altre malattie del genere, la disoccupazione involontaria, gli assegni familiari, sulla assunzione di mano d'opera locale, degli invalidi e orfani di guerra, invalidi civili ecc.;

b) di tutte le leggi e norme vigenti sulla prevenzione infortuni:

- D.P.R. 27 aprile 1955, n.547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.P.R. 07 gennaio 1956, n.164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni;
- D.P.R. 19 marzo 1956, n.302 - Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27.04.1955 n.547;
- D.P.R. 19 marzo 1956 n.303 Norme generali per l'igiene del lavoro, e successive modificazioni ed integrazioni;
- D.M. 12 settembre 1959 - Attribuzioni dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- D.P.R. 08 giugno 1982, n.524 - Attuazione della direttiva (C.E.E.) n.77/576 per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati membri in materia di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro e della direttiva (C.E.E.) n.79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta;

c) della legge 13 settembre 1982, n.646 e successive modificazioni ed integrazioni;

d) della legge 19 marzo 1990, n. 55 e successive modificazioni ed integrazioni

e) di tutte le norme di qualsiasi genere applicabili all'appalto in oggetto, emanate ed emanande ai sensi di legge dalle competenti autorità governative che hanno giurisdizione sui luoghi in cui devono eseguirsi i lavori, restando contrattualmente convenuto che anche se tali norme o disposizioni dovessero arrecare oneri e limitazioni nello sviluppo dei lavori, l'Appaltatore non potrà accampare alcun diritto o ragione contro l'Amministrazione appaltante.

f) della legge 05 marzo 1990, n.46 - Norme per la sicurezza degli impianti;

g) della legge 09 gennaio 1991, n.10 - "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" e dei relativi regolamenti attuativi;

h) di tutta la Normativa e Legislazione vigente in Italia nel settore della Climatizzazione, Refrigerazione e degli impianti idrosanitari e antincendio che qui si intende espressamente richiamata. Per quanto riguarda l'impiego di materiali da costruzione per i quali non si abbiano norme ufficiali, l'Appaltatore, su richiesta della Direzione dei Lavori, è tenuto all'osservanza delle norme che, pur non avendo carattere ufficiale, fossero raccomandate dai competenti organi tecnici.

## **2.2. OBBLIGHI ED ONERI GENERALI E SPECIALI A CARICO DELL'APPALTATORE**

Sono a carico della Ditta aggiudicataria gli oneri e gli obblighi di cui appresso, oltre quelli di cui al Capitolato speciale d'appalto Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. LL.PP. del 19.04.2000 n. 145 e degli altri specificati nelle presenti specifiche tecniche:

- 1) i ponti di servizio ed ogni altra opera provvisoria;
- 2) i mezzi e la mano d'opera necessari, compresa ogni assistenza muraria per apertura e chiusura delle tracce;
- 3) tutte le prove che la Direzione dei Lavori, a suo insindacabile giudizio, ordini di far eseguire presso gli istituti da essa indicati, dei materiali e apparecchiature impiegati e/o da impiegarsi nell'impianto;
- 4) il permesso di accedere nei locali in cui si eseguono gli impianti agli operai di altre ditte che vi debbano eseguire i lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza per evitare danni e manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere, tenendo sollevata l'Amministrazione appaltante da qualsiasi responsabilità al riguardo;
- 5) lo sgombrò, subito dopo l'ultimazione dei lavori, dei locali assegnati dall'Amministrazione appaltante e dei quali la Ditta aggiudicataria si è servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia ed alla sorveglianza di questi e tenendo sollevata l'Amministrazione appaltante da qualunque responsabilità in merito. Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la Direzione dei Lavori potrà far sgomberare detti locali anche prima dell'ultimazione dei lavori, assegnandone altri che pure dovranno essere sgomberati.
- 6) la mano d'opera specializzata idonea, gli apparecchi e strumenti di controllo e misura, opportunamente tarati e quanto altro occorrente per eseguire le verifiche, le prove preliminari degli impianti installati ed i relativi collaudi;
- 7) la fornitura e posa in opera, nei locali della centrale termica, dell'unità di trattamento aria, della centrale idrica e antincendio e locale pompe, di apposite targhette indicatrici con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio, l'ispezione e la manutenzione degli impianti.
- 8) i quadri contenenti le apparecchiature di regolazione e controllo della temperatura nei vari ambienti nonché le linee elettriche di collegamento.
- 9) la fornitura, a lavori ultimati, all'Amministrazione appaltante dei disegni (2 copie più controlucidi) dello stato di fatto degli impianti eseguiti in scala opportuna e con le indicazioni necessarie alla facile e precisa localizzazione delle tubazioni, sezionamenti, sfiati, scarichi, regolazioni, pompe ecc.;
- 10) le pratiche relative ai collaudi I.S.P.E.S.L., VV. F. e U.S.L.;
- 11) la manutenzione di tutte le opere fino al collaudo definitivo, tale manutenzione comprende tutti i lavori di riparazione dei danni che si verificassero agli impianti eseguiti, rimanendo esclusi solamente i danni di forza maggiore, sempre che l'Appaltatore ne faccia regolare denuncia.

Si dichiara espressamente che di tutti gli oneri ed obblighi sopra specificati, oltre a quelli relativi agli altri articoli delle presenti Specifiche tecniche e del Capitolato speciale d'appalto, si è tenuto conto nello stabilire i prezzi dei lavori a misura ed a corpo. Non spetterà quindi compenso alcuno all'Appaltatore oltre a quelli stabiliti dall'elenco prezzi unitari anche qualora l'importo di appalto subisse aumenti o

diminuzioni nei limiti stabiliti dal Capitolato Generale d'appalto di cui al D.M. LL.PP. del 19.04.2000 n. 145 ed anche quando l'Amministrazione appaltante, nei limiti concessi dagli articoli relativi del Capitolato generale, ordinasse modifiche le quali rendessero indispensabile una proroga al termine contrattuale.

### **2.3. NORME DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEI LAVORI E PER LE MISURAZIONI**

#### **Norme generali**

Per tutte le opere oggetto delle presenti Specifiche tecniche le varie qualità di lavoro saranno valutate a forfait globale, intendendosi così compensati tutti gli oneri ed escludendo ogni altro metodo. Il compenso dei lavori eseguiti secondo l'elenco dettagliato delle categorie di lavoro previste, comprende:

- a) per i materiali e le apparecchiature ogni spesa per la fornitura, trasporto, carico, scarico, cali, perdite, sprechi, sfridi, ecc., nessuna eccettuata, per darli pronti all'impiego a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro e la successiva messa in opera;
- b) per gli operai ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere;
- c) per i noli ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti al loro utilizzo a caldo;
- d) tutti gli oneri di cui alle presenti Specifiche tecniche e del Capitolato speciale d'appalto.

I prezzi medesimi, offerti sotto le condizioni tutte del contratto, si intendono offerti dall'Appaltatore in base a calcoli di sua convenienza a tutto suo rischio e quindi sono fissi ed invariabili ed indipendenti da qualsiasi eventualità, salvo la applicazione delle norme legislative vigenti e che potranno essere emanate durante la esecuzione dei lavori, per la revisione dei prezzi contrattuali delle opere pubbliche.

#### **Norme per la misurazione e valutazione delle reti per acque nere, meteoriche e di ventilazione**

L'appalto dei lavori è a forfait globale. Qualora, per la predisposizione di eventuali lavori oggetto di perizia suppletiva e/o di variante, fosse necessario procedere con un sistema di misurazione, questa verrà effettuata sui condotti in opera, sull'asse dei tratti rettilinei, senza tener conto delle compenetrazioni. Saranno esclusi i pezzi speciali ed i pozzetti. Questi ultimi saranno compensati a parte con le rispettive voci delle Categorie di lavoro e forniture offerti in sede di gara. Le eventuali voci, ed i relativi prezzi non previsti nelle voci delle Categorie di lavoro e forniture offerti saranno valutati equiparandoli a tratti rettilinei dello stesso diametro (per le riduzioni vale il diametro maggiore) secondo le lunghezze equivalenti convenzionali riportate nelle tabelle seguenti, valevoli anche per pezzi speciali formati appositamente. Nel prezzo saranno comprese le guarnizioni, i rosoni ed i materiali necessari per la corretta esecuzione delle giunzioni (collanti, detergenti, guarnizioni, materiali vari di consumo, ecc.).

Tabella lunghezze equivalenti per P.V.C. U.N.I. 7.443/85 tipo 300-301-302 IIP

- Curve  $\leq 90^\circ$ , curve tecniche, curve per W.C. m 1,00
- Derivazioni singole semplici e ridotte m 1,50
- Derivazioni doppie semplici e ridotte m 3,00
- Riduzioni coniche concentriche od eccentriche m 1,00

Tabella lunghezze equivalenti per polietilene alta densità (PEAD) U.N.I. 8.452 IIP

- Curve a 45°, 90°, raggio corto o 90° ridotte m 1,00
- Riduzioni centriche ed eccentriche m 0,50
- Braghe a 45° e 88,5° m 1,50
- Braghe doppie a 45°, doppie a sfera da 88,5°/180° a squadra a sfera da 88,5°/90° e da 88,5°/135° m 2,40
- Manicotti di dilatazione m 1,50
- Manicotti saldatura elettrica m 2,00
- Manicotti prolungati vaso pavimento m 1,20
- Curve per manicotto con vaso sospeso
  - a) normale DN 110 m 2,00
  - b) normale DN 110 ma con innesto a filo tubo m 3,00
  - c) doppie DN 110 m 5,00
  - d) doppie DN 110 lunghe m 6,00
- Ispezioni a DN 90 con tappo di chiusura m 2,50
- Manicotti per il collegamento al P.V.C. m 0,80