

Committente

Comune di Quincinetto



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Localizzazione

Comune di Quincinetto - Città Metropolitana di Torino - Regione Piemonte

Progetto

PROGETTO ESECUTIVO

**PNRR MISSIONE 4, COMPONENTE 1, INVESTIMENTO 1.1 FINANZIATO
DALL'UNIONE EUROPEA – NEXT GENERATION EU: NUOVA
COSTRUZIONE DI MICRONIDO**

Relazione tecnica specialistica impianti fluidomeccanici

Immobile

Via XXV Aprile, 10010, Quincinetto (TO)
Foglio 10, Particella 695

STUDIO TECNICO ASSOCIATO START

Sede legale: via J. Durandi, 2 - 10144 - TORINO
P.I. 11918080018



studio tecnico associato
START

Responsabile del coordinamento della progettazione

Arch. Francesca Puzzello

Progettisti responsabili delle prestazioni specialistiche

ARCHITETTURA

Arch. Germana Ravazzolo
Arch. Francesca Puzzello

STRUTTURE

Ing. Fabio Sessa

STUDIO GEOLOGICO

Dott. geol. Paolo Gelci

**COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI
PROGETTAZIONE**

Geom. Giandomenico Pison

Consulenze specialistiche:

Arch. Alberto Orrù
Arch. Mariella Vollono

Collaboratori:

Dott.sa Alessandra Brezzo

Data

maggio 2023

Cod.

B50bis

Id.Inc.

PArch

Fase

E

Id. Elaborato

RT-04

N.

6

SOMMARIO GENERALE

SOMMARIO GENERALE.....	1
PARTE GENERALE	3
Premessa 3	
Oggetto del progetto.....	3
Responsabilità della ditta installatrice.....	4
Opere provviste e spese incluse nella fornitura	4
Oneri specifici relativi agli impianti termomeccanici.....	6
Documentazione tecnica	6
Installazione impianti.....	7
Modalità di esecuzione delle prove preliminari e dei collaudi finali.....	7
I materiali, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove saranno a carico del Fornitore.	8
Verifiche e prove preliminari	8
Prescrizioni tecniche generali riguardanti i materiali	8
Rumorosità 10	
Disegni di montaggio.....	10
Documentazione finale	10
Identificazione delle apparecchiature	11
Buone regole dell'arte	11
Modalità ed esecuzione dei lavori.....	11
Verifiche e prove in corso d'opera	12
Verifiche e prove preliminari degli impianti	12
Prove in temperatura tubazioni.....	13
Verifica montaggio apparecchiature.....	13
Verifica della tenuta all'aria delle condotte	13
Verifica della pulizia delle condotte	13
Verifica delle prestazioni acustiche delle componenti impiantistiche	13
Consegna provvisoria	14
Collaudo	14
Consegna delle opere.....	15
Garanzie	15
Manutenzione e collaudo.....	15
Collaudo definitivo.....	16
Collaudo degli impianti di riscaldamento ad acqua calda	16
Collaudo degli impianti di condizionamento dell'aria.....	17
Collaudo della rete idrica	18
Collaudo dell'impianto di trattamento acqua di consumo	18
Collaudo della rete di scarico e di sfiato	18
Collaudo della rete gas.....	18
Collaudo della rete antincendio	19
Garanzie delle opere	20
PARTE TECNICA - GENERALITA'	21
Osservanza delle vigenti norme	21
PARTE TECNICA - prescrizioni e schede tecniche.....	24
Generalità 24	

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva.....	25
--	----

PARTE GENERALE

PREMESSA

Il presente documento intende fornire le indicazioni essenziali per l'installazione degli impianti fluido meccanici al servizio del nuovo micronido che sarà realizzato in Via XXV Aprile nel Comune di Quincinetto (TO).

Gli impianti fluido meccanici in oggetto, sono stati dimensionati e progettati con riferimento a:

- le Normative e Leggi vigenti in materia di impiantistica e risparmio energetico;
- le richieste del Capitolato tecnico, con particolare riferimento alla parte Edile ed Impiantistica dello stesso.

Le opere da realizzare comprendono materiali, lavorazioni, oneri di posa, assistenze murarie e opere murarie ad esse relative tali da assicurare la completa funzionalità ed esecuzione a perfetta regola d'arte, in modo da garantire una corretta utilizzazione del fabbricato in ogni sua parte in relazione all'uso al quale è destinato.

Tutte le opere previste in progetto, e di seguito illustrate, dovranno essere realizzate in conformità con quanto disposto dalle Normative tecniche applicabili, dalle Norme in materia (AUSL - VV.FF. - MEDICINA DEL LAVORO - INAIL etc.) nonché secondo le disposizioni eventualmente impartite dagli organi competenti ai controlli, verifica ed approvazione anche in corso di realizzazione dell'opera.

Tutti i materiali da impiegare saranno sottoposti preventivamente all'approvazione del Direttore dei Lavori e alla Committenza ai fini della corrispondenza contrattuale.

Le prescrizioni del presente Capitolato ed i riferimenti in esso contenuti non potranno mai interpretarsi nel senso che sia escluso dagli obblighi della Ditta Appaltatrice ciò che non fosse categoricamente espresso ma che pure fosse necessario per dare i lavori completamente ultimati a regola d'arte e a Norma di Legge ed in condizioni di perfetta funzionalità in relazione allo scopo cui sono destinati.

Eventuali carenze nella documentazione di progetto allegata e per ogni aggiornamento del lay-out strutturale che comporta modifiche agli impianti previsti, saranno colmate, in mancanza di specifiche indicazioni, dalla Ditta Installatrice, di concerto con il Progettista, la Direzione Lavori e il Committente, in modo che gli impianti siano forniti completi e funzionanti.

OGGETTO DEL PROGETTO

I nuovi impianti sono descritti nella Parte Tecnica del Capitolato e dettagliatamente illustrati negli elaborati grafici di progetto.

I lavori da realizzare dovranno essere i seguenti.

Realizzazione ed installazione in opera di

- impianto climatizzazione invernale ed estivo ad acqua composto da pompa di calore ad alta efficienza, tubazioni in acciaio isolato, collettore di distribuzione, tubazioni in multistrato isolato e fancoil a mobiletto a due tubi dotati di valvola a 2 vie, compresi organi di intercettazione, misura, sfiato aria, regolazione, controllo e tutti di dispositivi previsti e necessari per il corretto e completo funzionamento del sistema;
- impianto di ventilazione meccanica controllata composto da: recuperatore di calore con scambiatore ad altissima efficienza compresi comandi e quanto necessario per dare l'opera completa e perfettamente funzionante;
- impianto di distribuzione aria per impianto di ventilazione meccanica controllata previsto a progetto compresi organi di diffusione, ripresa, misura, regolazione etc.;
- sistema di regolazione e controllo per tutti i dispositivi previsti in progetto;
- impianto di scarico condensa per tutte le utenze dell'impianto di climatizzazione;
- impianto produzione acqua calda sanitaria con boiler in pompa di calore elettrica aria-acqua per tutte le utenze sanitarie previste in progetto;
- impianto idrico dal punto indicato negli elaborati alle utenze sanitarie previste in progetto;
- impianto di scarico fognario per le utenze sanitarie previste in progetto e l'allaccio alla rete esistente di fognatura.

I lavori dovranno quindi essere eseguiti secondo il programma d'intervento e le sequenze che verranno di volta in volta indicate dalla Direzione Lavori.

Inoltre potrà non essere garantita la continuità dei lavori e potranno essere chieste dalla Direzione Lavori tutte quelle opere, anche provvisorie, che di volta in volta si rendessero necessari per garantire la realizzazione delle opere secondo i programmi della Committenza.

L'Offerente dovrà tenere conto di quanto sopra esposto nelle proprie quotazioni in quanto nulla sarà riconosciuto in più rispetto a quanto concordato in fase d'ordine.

Dovranno essere effettuati tutti gli eventuali smantellamenti degli impianti meccanici esistenti non più utilizzabili e lo smaltimento di tutti i materiali di risulta presso le discariche autorizzate. Tali attività dovranno essere quotate e comprese nelle opere previste per il progetto specifico.

Dovranno essere realizzati tutti gli impianti provvisori necessari per mantenere correttamente in servizio una porzione della filiale stessa durante i lavori, secondo le sequenze definite dalla Direzione Lavori.

I nuovi impianti e gli interventi da eseguire sono descritti nella parte tecnica del presente documento e dovranno essere realizzati e terminati in ogni loro dettaglio.

Le prescrizioni di progetto serviranno alla Ditta Installatrice per la realizzazione dei lavori, integrando con quanto necessario o anche solamente utile a garantire il raggiungimento dei valori prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti così come descritti.

I lavori dovranno essere eseguiti secondo le norme vigenti; dovranno inoltre essere rigorosamente applicate, a cura e responsabilità della Ditta Installatrice, le Norme di legge esistenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (Decreto Legislativo n.81 del 09/04/08), le prescrizioni impartite dall'Ispettorato del Lavoro, dalla Direzione Lavori o da qualsiasi altro Ente od Autorità competente.

La Ditta Installatrice è tenuta, quindi, a predisporre i relativi apprestamenti e cautele antinfortunistiche, ad uniformarsi scrupolosamente a qualsiasi altra Norma che possa essere successivamente emanata in merito ed assumere la piena responsabilità del suo operato, in caso che contravvenga a tali Norme.

RESPONSABILITÀ DELLA DITTA INSTALLATRICE

La Ditta Installatrice dovrà fornire la più ampia garanzia per la realizzazione ed il funzionamento degli impianti.

Resta pertanto stabilito che né la fornitura del progetto esecutivo, né l'accettazione dei materiali durante i lavori, potranno mai essere invocati dalla Ditta per eliminare od attenuare la propria responsabilità.

OPERE PROVVISTE E SPESE INCLUSE NELLA FORNITURA

Il presente documento comprende tutte le indicazioni di massima necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti fluido meccanici, che dovranno essere consegnati completi in ogni parte, secondo le prescrizioni tecniche della parte tecnica e la migliore regola d'arte.

La Ditta Installatrice dovrà comprendere nel preventivo di spesa, oltre a quanto desumibile dagli elaborati grafici di progetto e dal presente documento, tutto ciò che ritenga necessario a garantire il raggiungimento dei risultati prescritti, garantendo il corretto funzionamento e la facile manutenzione degli impianti oggetto dell'Appalto.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento.

Per il fissaggio di staffe, tubazioni ed altri materiali dovranno essere utilizzati esclusivamente appositi tasselli e bulloni di acciaio o di altro materiale, da posare in fori effettuati preventivamente con il trapano con o senza percussione.

Si intendono comprese nella fornitura:

- la formazione del cantiere attrezzato e gli oneri del Decreto Legislativo n.81 del 09 aprile 2008;
- qualunque opera, provvista e spesa in genere, necessaria per ottenere gli impianti completi sotto ogni riguardo, intendendosi che ogni cosa, nel modo più ampio, è compresa nel prezzo convenuto e ciò indipendentemente da qualsiasi omissione od imperfezione della descrizione;
- la mano d'opera specializzata e/o qualificata e la manovalanza occorrente al completo montaggio in opera dei materiali, macchinari ed attrezzature;
- la mano d'opera e la manovalanza occorrente all'esecuzione di tracce e scassi nelle murature;
- gli oneri derivanti da turni di lavoro straordinari, eventualmente necessari per mantenere i termini di consegna;
- tutti i mezzi d'opera, attrezzi necessari ai lavori tutti i materiali vari e minuti di consumo e tutta l'assistenza tecnica occorrente;
- i disegni costruttivi d'insieme e di dettaglio, compresi gli occorrenti rilevamenti in sito, necessari per l'esecuzione degli impianti al fine di ottenere le prestazioni ottimali impiantistiche richieste dalla Committente;
- la mano d'opera, l'assistenza tecnica e le spese occorrenti per le prove ed i collaudi;
- tutte le imposte, tasse, diritti e contributi di qualunque genere inerenti e conseguenti alla fornitura ed alla installazione degli impianti;
- la fornitura e posa in opera di apposite targhette, con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio e l'ispezione degli impianti anche a chi non ne abbia seguito la costruzione, nonché la fornitura di schemi funzionali corredati degli stessi riferimenti;
- la garanzia di tutti i materiali, del montaggio e del regolare funzionamento degli impianti;
- lo svolgimento, anche a nome e per conto dell'Ente appaltante, di tutti gli adempimenti, oneri e responsabilità relativi compresi, da condurre con le amministrazioni dei diversi enti locali, organi statali, Enti pubblici e privati che siano necessarie per le autorizzazioni alla costruzione, per il collaudo ed il funzionamento degli impianti, quali A.S.L., C.P.V., VV.F., ISPESL, Ispettorato del Lavoro, ecc.; l'osservanza dei regolamenti e delle prescrizioni tecniche riferentesi agli impianti derivanti da leggi o norme delle autorità Nazionali, Regionali, Provinciali, Comunali, Genio Civile, Vigili del Fuoco, C.P.V., Ufficiale Sanitario, ISPESL, C.E.I., U.S.L., ATI, etc., restando a carico dell'Impresa gli oneri per l'attuazione delle opere secondo norma e le eventuali multe e responsabilità civili e penali per inadempienza;

- l'imballaggio, il trasporto, il deposito e la sorveglianza fino al cantiere di qualunque genere di materiale;
- i tiri verticali fino al livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, i ponteggi, le scale e quanto occorre alla posa dei materiali facenti parte dell'offerta;
- garanzia per il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento degli impianti per la durata di due anni a partire dal collaudo favorevole, con l'onere di riparare gratuitamente tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire gratuitamente quei materiali non soggetti ad usura o consumo di sua fornitura e che risultassero inadatti o difettosi. Inoltre l'assuntore è tenuto a compiere, sempre gratuitamente, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dall'inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative. L'impegno è valido anche se sui disegni di progetto e nella descrizione dei lavori mancassero precise indicazioni in merito. Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere rese necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in ossequio alla normativa vigente.
- la fornitura e la posa di tutte le opere di carpenteria necessarie per gli impianti quali staffe, zanche, supporti, collari, bulloni, etc.;
- tutti i fori necessari sui solai, coperture, pareti di tamponamento, ecc. anche se non chiaramente indicati sui disegni esecutivi;
- la fornitura di guaine rigide per contenere le tubazioni ed i canali dei vari impianti nell'attraversamento di pareti o solai;
- il ripristino delle eventuali caratteristiche REI di setti, solai o pareti attraversati dagli impianti;
- la fornitura e l'applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito;
- la presenza continua in cantiere di uno o più responsabili degli impianti nonché quella saltuaria di un ingegnere o di un tecnico abilitato di provata capacità nel campo specifico e ben visto alla Direzione Lavori che dovrà comunque essere a disposizione della Direzione Lavori in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza;
- presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ed abilitato ai collaudi degli impianti;
- assistenza al collaudo degli impianti fino a quello definitivo favorevole, per consentire al committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione;
- smontaggio e rimontaggio di apparecchi o di parti dell'impianto per il loro eventuale trasporto in magazzini al fine di proteggerli da deterioramenti di cantiere o da offese che potrebbero arrecarvi lavori di verniciatura, ripresa intonaci, ecc. tutte le volte che occorre a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori degli impianti;
- protezione mediante fasciature o coperture degli stessi qualora non sia agevole il loro smontaggio in modo che, a lavoro ultimato, il materiale sia consegnato come nuovo;
- la costruzione di magazzini provvisori per il deposito delle apparecchiature, materiali e mezzi necessari all'esecuzione dell'appalto, nonché la successiva loro demolizione o smontaggio con il conseguente allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori (solo quando a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori siano disponibili locali del committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà esonerata dalla loro costruzione);
- la messa a disposizione della Direzione dei Lavori degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- il trasporto nel deposito indicato dalla Direzione dei Lavori della campionatura dei materiali e delle apparecchiature eventualmente presenti in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- la sorveglianza degli impianti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre ditte che debbano eseguire lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono collocati, considerando sollevato il committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- la fornitura di una copia cartacea e di una su file, all'ultimazione dei lavori, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e l'ordinata manutenzione degli impianti ed il piano di sicurezza relativo all'utilizzo dell'edificio e dei suoi impianti;
- la fornitura nelle centrali tecniche di pannelli di idoneo materiale, su cui saranno riprodotti in materia chiara ed evidente gli schemi funzionali delle rispettive centrali e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio;
- l'istruzione del personale addetto al funzionamento e alla normale manutenzione degli impianti;
- l'assistenza per l'avviamento ed il funzionamento iniziale degli impianti per tutto il tempo necessario per la messa a regime dei medesimi compresi materiali d'uso e manodopera qualificata;
- la manutenzione di tutti gli impianti fino alla data del collaudo definitivo dell'opera;

- tutti i materiali ed i liquidi di riempimento necessari per il funzionamento continuativo di tutti gli apparecchi posati per almeno sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori.
- la ricognizione di tutti i luoghi oggetto delle opere previste in appalto, nessuno escluso, è obbligatoria a pena di inammissibilità dell'offerta.

La ricognizione dei luoghi dovrà essere svolta dal titolare o dal legale rappresentante o dal direttore tecnico dell'impresa, oppure da persona delegata per iscritto dal titolare o dal legale rappresentante.

Nell'appalto sono comprese tutte le opere e spese necessarie per la fornitura, installazione e messa in opera degli impianti di cui al presente Capitolato, che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte secondo le prescrizioni tecniche e le migliori regole d'arte.

Gli impianti alla consegna dovranno essere in condizioni di perfetto funzionamento e collaudabili, e ciò nonostante qualsiasi deficienza di previsione ancorché i relativi progetti fossero stati approvati dalla Committente o dalla D.L.

Si ricorda espressamente che la Ditta dovrà obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo apportare tutte quelle modifiche, e integrazioni anche dei materiali che dovessero emergere per necessità durante il corso dei lavori e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefisso.

Verranno riconosciute economicamente soltanto quelle opere che esulano dagli scopi indicati, e che siano ordinate per scritto dalla D.L..

A titolo di esempio si elencano alcune prestazioni che devono intendersi a carico dell'Appaltatore e comprese nel prezzo dell'appalto:

- la fornitura e l'installazione in opera di tutte le eventuali reti di scarico condensa, il cui onere deve intendersi incluso nel prezzo dell'apparecchio produttore di condensa.
- eventuali silenziatori, insonorizzatori, antivibranti e tutto ciò che necessità per rispettare le prescrizioni di rumorosità e di trasmissione vibrazioni.
- eventuali analisi chimico-fisiche dell'acqua fornita dalla rete cittadina. La Ditta dovrà presentare le certificazioni.
- tutte le valvole ed apparecchiature poste all'esterno dovranno essere in acciaio inox; anche il lamierino di alluminio per la finitura della coibentazione dovrà avere le viti in acciaio inox
- sigillatura con silicone di tutti i gusci di finitura delle coibentazioni in alluminio poste all'esterno
- ripristino del grado di compartimentazione "REI" in corrispondenza di tutti gli attraversamenti di pareti e/o solai di compartimentazione da parte di tubazioni e canali. Il suddetto ripristino dovrà essere eseguito con materiali e tecnologie di tipo certificato ed omologato e prima della sua esecuzione la ditta dovrà ottenere l'autorizzazione della D.L. Gli oneri per i suddetti ripristini si intendono compensati nei prezzi di tubazioni, canali ed isolanti termici.

ONERI SPECIFICI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMOMECCANICI

Si intendono a carico dell'appaltatore e quindi compresi nel compenso di contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti:

Documentazione tecnica

- a) stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20;
- b) progettazione esecutiva e costruttiva di staffaggi, sostegni, telai/portali di ancoraggio di tubazioni, canali, apparecchiature e impianti redatta nella piena osservanza di quanto previsto e prescritto dalle leggi e norme antisismiche in vigore. In particolare la ditta installatrice degli impianti dovrà redigere a proprie cure e spese il progetto costruttivo di dettaglio degli staffaggi di tutti gli impianti alle strutture dell'edificio. Il suddetto progetto dovrà contenere indicazioni riguardo alla modalità di realizzazione delle installazioni e anche il dimensionamento dei sistemi di ancoraggio, il tutto in accordo al cap. 7.2.4. del D.M. 14-01-2008 (normativa sismica) e delle *"Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio"*. Prima della messa in opera degli staffaggi, il relativo progetto dovrà essere accettato dalla DL.
- c) disegni e prescrizioni sulle opere murarie relative agli impianti;
- d) fornitura a lavori ultimati di tre copie su carta di tutti i disegni aggiornati; una copia su supporto magnetico ed il manuale di conduzione e manutenzione degli impianti realizzati ed il piano di sicurezza relativo all'utilizzo dell'edificio e dei suoi impianti ed il piano di sicurezza relativo all'utilizzo dell'edificio e dei suoi impianti;
- e) presentazione delle certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della D.L. e secondo quanto richiesto dal presente Capitolato e della Normativa Vigente;
- f) tutti gli elaborati tecnici comprendenti disegni, relazioni e quant'altro occorra per l'ottenimento dei permessi dei vari ENTI (VVF, INAIL, UTIF, GSE etc.) ed associazioni tecniche aventi il compito di controllo di qualsiasi genere;

- g) fornitura di copia degli schemi di ogni centrale eseguita su carta di alluminio posata su quadri di legno con fronte in plexiglas e di tutto il complesso degli impianti, al fine di facilitarne la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio;
- h) presentazione della documentazione e delle specifiche tecniche delle varie apparecchiature prima della installazione delle stesse;
- i) presentazione in sede di contratto del programma dei lavori e redazione mensile di dettagliata relazione sullo stato di avanzamento dei lavori evidenziando alla D.L.: eventuali scostamenti rispetto al programma lavori; cause degli eventuali ritardi od anticipi registrati; previsioni sullo svolgimento futuro dei lavori;
- j) rilascio della dichiarazione di conformità in ottemperanza al DM 37/08 (ex Legge 46/90) attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti normative tecniche e di sicurezza;
- k) rilascio di una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare il tipo di dispositivo, la marca, il n. di omologazione e il termine di validità;
- l) graficizzazione di tutte le eventuali varianti che venissero decise durante il corso dei lavori; tali disegni dovranno essere redatti al momento della decisione di variante;
- m) una copia del certificato rilasciato dalla CC.I.AA.

Installazione impianti

- a) fornitura e trasporto a piè d'opera di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori comprese ogni spesa d'imballaggio, trasporto, imposte, etc..
- b) eventuale sollevamento in alto e montaggio dei materiali compresi quelli forniti direttamente alla Committente a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali,
- c) smontaggio eventuali apparecchiature installate provvisoriamente e rimontaggio secondo il progetto;
- d) smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possono compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- e) protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rottura, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- f) le pulizie di tutte le opere murarie, strutturali, di impianti interessate in varia forma dalla esecuzione delle verniciature di competenza dell'installatore e dall'esecuzione degli isolamenti termici, anticondensa, ecc.;
- g) le operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni del Capitolato;
- h) le pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla D.L., dal Capitolato o dalla migliore tecnica, prima della messa in funzione;
- i) montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che per l'esecuzione della verniciatura finale richiedessero una tale operazione;
- j) custodia eventuale immagazzinamento dei materiali;
- k) il trasporto nel deposito indicato dalla D.L. della campionatura dei materiali ed apparecchiature eventualmente presentati in corso di gara o su richiesta della D.L. durante l'esecuzione, dei lavori;
- l) lo sgombero a lavori ultimati delle attrezzature e dei materiali residui;
- m) tutti gli oneri, nessuno escluso, inerenti l'introduzione ed il posizionamento delle apparecchiature nelle centrali o negli altri luoghi previsti dal progetto;
- n) la fornitura e la manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorra per l'ordine e la sicurezza, come: cartelli di avviso, segnali di pericolo diurni e notturni, protezioni e quant'altro venisse particolarmente indicato dalla D.L. a scopo di sicurezza-;
- o) approvvigionamenti ed utenze provvisorie di energia elettrica, acqua telefono compresi allacciamenti, installazione, linee, utenze, consumi, smobilizzati etc.;
- p) coordinamento delle eventuali attrezzature di cantiere (gru, montacarichi, ecc.) con quelle che già operano nel cantiere in oggetto, restando la Committente sollevata da ogni responsabilità od onere derivante da eventuale mancato o non completo coordinamento.

MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE PRELIMINARI E DEI COLLAUDI FINALI

La Committente si riserva la facoltà di compiere verifiche, controlli e prove durante la costruzione in fabbrica delle apparecchiature e durante la realizzazione delle opere in sito.

Nel caso di verifiche in fabbrica, il Fornitore sarà obbligato ad assicurare ai rappresentanti della Committente l'accesso agli stabilimenti di produzione.

Qualora la Committente dovesse rinunciare a tale facoltà dovranno essere rimessi all'atto della consegna i bollettini delle prove in fabbrica, i cui risultati avranno carattere ufficiale a tutti gli effetti.

Le verifiche e le prove in fabbrica e quelle sugli impianti più avanti descritti, nonché le loro verifiche definitive, non esonereranno il Fornitore dai propri obblighi e responsabilità.

Pertanto qualora successivamente alla effettuazione delle verifiche, delle prove, dei collaudi e fino alla scadenza del termine di garanzia contrattuale, venisse accertata la non corrispondenza dei materiali e/o delle apparecchiature alle prescrizioni contrattuali, ovvero negli impianti si verificassero difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, il Fornitore dovrà effettuare, a sue cure e spese, la sostituzione dei materiali e delle apparecchiature non conformi e l'adeguamento degli impianti.

Egli dovrà procedere alla eliminazione dei difetti e delle manchevolezze riscontrate, alla rieffettuazione delle prove di verifica, nonché al ripristino di quanto rimosso o manomesso per eseguire gli interventi occorrenti.

Inoltre gli impianti nel loro complesso dovranno essere perfettamente funzionanti e rispondenti alle normative di Legge e conformi alle prescrizioni contrattuali.

Qualora gli obblighi del Fornitore non venissero assolti, la Committente vi provvederà direttamente addebitando al Fornitore stesso tutti gli oneri e le spese derivanti, compresa l'indennità per eventuali danni arrecati.

I materiali, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove saranno a carico del Fornitore.

Verifiche e prove preliminari

Durante l'esecuzione dei lavori e in modo che risultino completate subito dopo l'ultimazione dei lavori stessi, la Ditta effettuerà le seguenti verifiche e prove preliminari:

- verifica dei tracciati delle condotte e della disposizione in opera degli organi accessori;
- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- verifica preliminare intesa ad accertare che il montaggio dei componenti sia stato accuratamente eseguito e che il funzionamento di ciascun componente sia regolare e corrispondente ai dati prescritti;
- verifica dell'isolamento delle condotte;
- prove di funzionamento e verifica di prestazioni.

Le verifiche e le prove preliminari di cui sopra saranno eseguite dalla Direzione Lavori in contraddittorio con la Ditta Installatrice.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, la Ditta Installatrice rimane responsabile delle disfunzioni che abbiano a riscontrarsi fino al termine del periodo di garanzia.

Dovranno essere effettuate tutte le verifiche previste dalla normativa vigente ed inoltre quelle che la D.L. riterrà anche solo opportune.

Se ne elencano qui alcune a titolo di esempio.

Per gli impianti termici e di condizionamento:

Tubazioni fluidi termovettori:

- prove a freddo: durante il corso dei lavori e comunque prima del collegamento di queste alle apparecchiature e dell'esecuzione dell'isolamento, saranno effettuate prove idrauliche a freddo sottoponendo le stesse per la durata di quattro ore alla pressione di esercizio aumentata del 50% e comunque a una pressione non inferiore a quella prescritta dal costruttore delle apparecchiature mantenendosi tale pressione per almeno 24 ore;
- prove in bianco e di circolazione degli impianti di condizionamento e riscaldamento: saranno eseguite in fase di ultimazione forzando le condizioni di funzionamento per simulare il caso invernale ed estivo

Raggiunti i valori di normale funzionamento si procederà a verificare che:

- le dilatazioni non abbiano provocato fughe o deformazioni, sia a carattere permanente che temporaneo, inaccettabili a giudizio della D.L.;
- le differenze di temperatura dei fluidi tra i punti di partenza e quelli di arrivo alle utenze siano tali da dimostrare l'efficienza degli isolamenti termici;

Per le carpenterie metalliche delle opere di sostegno:

Per le verifiche relative alle carpenterie metalliche si fa riferimento alle prove di carico ed al collaudo statico delle strutture condotto secondo le prescrizioni contenute nei decreti ministeriali emanati in applicazione della legge 1086/71.

PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI RIGUARDANTI I MATERIALI

Tutti i materiali descritti nella presente specifica tecnica, devono essere rispondenti alle seguenti prescrizioni:

- 1) di primaria marca e qualità. L'assuntore dovrà prima dell'ordinazione precisare per iscritto il nome del fabbricante scelto ed il tipo o il modello del materiale fornito ed ottenere dalla Committente l'approvazione relativa;
- 2) perfettamente funzionanti e completi di ogni loro parte. Il Fornitore sarà tenuto a sostituire a sue complete spese, essendo a suo carico anche gli oneri derivanti da tale sostituzione, i materiali che fossero trovati in difetto rispetto alle prescrizioni delle specifiche di contratto;

3) montati a perfetta regola d'arte seguendo i disegni esecutivi di montaggio nonché le prescrizioni ed i consigli indicati dal costruttore.

I materiali in genere occorrenti per la costruzione delle opere proverranno da quelle località che la Ditta Installatrice riterrà di sua convenienza, purché siano riconosciuti della migliore qualità e rispondano ai requisiti appresso indicati:

- siano di prima scelta;
- siano nuovi, di primo impiego;
- rispettino quanto riportato nei disegni di progetto ;
- abbiano tutte le protezioni richieste dalle norme antinfortunistiche nel relativo campo;
- portino il contrassegno CE se normati a livello europeo.

Saranno altresì privilegiate quelle apparecchiature che saranno provviste di certificazione EUROVENT e/o prodotte da Ditte certificate in qualità in conformità alla norma UNI-EN-ISO 9001:94.

Le eventuali indicazioni di marchi commerciali per alcune forniture non sono prescrittive; tuttavia tali forniture non potranno essere sostituite con altre di qualità, durata e valore commerciale inferiori, e comunque solo previo parere della Direzione Lavori, e ciò esclusivamente per garantire il medesimo livello di prestazioni.

I materiali che l'Assuntore impiegherà nei lavori oggetto dell'appalto dovranno essere marchiati CE, presentare caratteristiche conformi a quanto stabilito dalle leggi e dai regolamenti ufficiali vigenti in materia o, in mancanza di tali leggi e regolamenti, dalle "norme" del Consiglio Nazionale delle Ricerche, dell'UNI, del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), dall'Istituto Marchio di Qualità (IMQ) della ISO 9001, della UNI EN 29001, della UNI-CIG, dall'articolo presente e dei successivi; in ogni caso essi dovranno essere della migliore qualità esistente in commercio.

L'Assuntore potrà provvedere all'approvvigionamento dei materiali da fornitori di propria convenienza, salvo eventuali diverse prescrizioni indicate nel presente Capitolato o dalla Direzione Lavori, purché i materiali stessi corrispondano ai requisiti suddetti. L'assuntore notificherà, però, in tempo utile la provenienza dei materiali stessi alla Direzione Lavori, la quale avrà la facoltà di escludere le provenienze che non ritenesse di proprio gradimento.

Tutti i materiali dovranno in ogni caso essere sottoposti, prima del loro impiego, all'esame della Direzione Lavori affinché essi siano riconosciuti idonei e dichiarati accettabili. In caso contrario la Direzione Lavori avrà la facoltà di ordinarne la rimozione e l'allontanamento dal cantiere.

I campioni debbono essere conservati in cantiere o presso la Direzione Lavori, munendoli di suggelli e cartellini a firma dell'Appaltatore e del direttore stesso nei modi più adatti per garantirne l'autenticità.

Immediatamente dopo la realizzazione di ciascuna tipologia di opere, l'impresa deve fornire alla Direzione Lavori idonee certificazioni attestanti l'idoneità delle opere eseguite - per caratteristiche dei materiali, prodotti e manufatti impiegati e per le modalità di esecuzione e posa in opera - alle richieste del progetto, del capitolato e delle normative vigenti.

La consegna delle suddette certificazioni da parte dell'Impresa alla Direzione Lavori dovrà essere effettuata con le seguenti modalità:

- a) le certificazioni relative ai materiali, prodotti e manufatti dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al momento della fornitura degli stessi
- b) le certificazioni relative alla esecuzione e posa in opera dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori al completamento di ciascuna lavorazione
- c) le certificazioni di carattere generale, inerenti l'intero appalto, dovranno essere consegnate alla Direzione Lavori a fine lavori.

In mancanza della consegna delle certificazioni di cui ai precedenti punti a) e b), la Direzione Lavori non inserirà nella contabilità del S.A.L. successivo gli importi corrispondenti alle lavorazioni delle quali mancano le certificazioni.

In mancanza della consegna delle certificazioni di cui al precedente punto c), la Direzione Lavori non considererà ultimati i lavori.

Impianti termomeccanici

Tutti gli impianti dovranno essere conformi alle norme in vigore ed a quelle specificatamente richiamate nel presente Capitolato, nella relazione di calcolo per il dimensionamento degli impianti e nella relazione tecnica.

Tutti i materiali da impiegare nell'impianto dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nella Legge e conformi alle norme UNI di ogni settore specifico.

Carpenterie metalliche delle strutture di sostegno

Le carpenterie metalliche per le strutture di sostegno dovranno essere conformi alle norme in vigore ed a quelle specificatamente richiamate nel presente Capitolato, nella relazione statica e di calcolo delle strutture.

Tutti i materiali da impiegare per la realizzazione delle carpenterie dovranno essere della migliore qualità, ben lavorati, corrispondere perfettamente al servizio a cui sono destinati, secondo quanto indicato nelle leggi vigenti.

RUMOROSITA'

Per ottenere la massima silenziosità degli impianti l'Appaltatore deve applicare tutti i provvedimenti che la tecnica suggerisce ed in particolare prevedere:

- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con la interposizione di guarnizioni, in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhio, cioè non fissate rigidamente. Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sospensione deve esserci una distanza minima di m. 2,5.

I valori di rumorosità prodotti dal funzionamento degli impianti fluido meccanici, dovranno rientrare nei limiti previsti dalle vigenti disposizioni legislative in materia ed in particolare la Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", il D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" ed il D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Per ulteriori specifiche su modalità di posa, materiali si faccia riferimento al progetto architettonico e acustico.

Nell'installazione degli impianti fluido meccanici sarà inoltre necessario prestare la massima cura durante le lavorazioni di posa dei materiali al fine di preservare l'integrità degli isolamenti termici ed acustici.

DISEGNI DI MONTAGGIO

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, tutti i disegni di montaggio: piante e sezioni delle centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio delle singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche;

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

Tutti gli elaborati dovranno essere approvati dalla Committente e dalla DL.

Si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza sul funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'impresa.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia. Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

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

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

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

DOCUMENTAZIONE FINALE

Tutti i disegni, i manuali e le istruzioni dovranno essere redatti in lingua italiana.

1) n. 1 copia su CD in AUTOCAD 2008 e n. 2 copie su carta di ogni disegno in esecuzione "as-built", costruttivo di montaggio, schemi funzionali, planimetrie etc.

2) n. 1 copia su CD della documentazione ISPESL (ove prevista), della monografia, di ogni altra pratica richiesta dalle normative, quali libretti di impianto o centrale per impianti di riscaldamento, libretto di impianto per refrigerazione, etc

3) n. 1 copia dei manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione di tutti gli impianti e apparecchiature nonché le descrizioni di funzionamento.

4) Rilasciare alla stazione appaltante su apposito DVD una esaustiva documentazione fotografica redatta nel corso della realizzazione dell'opera che permetta a posteriori di ricostruire e localizzare i passaggi degli impianti che saranno nascosti alla vista.

Dovrà inoltre essere fornita la dichiarazione di conformità secondo D.M. 37 del 22/01/2008 completa di:

- 1) documentazione "as-built" degli impianti (comprensiva di progetto ove richiesto);
- 2) schema dell'impianto realizzato (ove richiesto);
- 3) relazione descrittiva con le tipologie dei materiali installati;
- 4) copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Nel caso l'impianto di riscaldamento realizzato sia soggetto alla presentazione della denuncia ISPESL (> 35 KW), oltre alla copia della denuncia effettuata dovrà essere consegnata l'attestazione ricevuta di ritorno della raccomandata inoltrata all'ente in oggetto.

La dichiarazione di conformità e gli allegati dovranno essere consegnati in un numero di copie sufficienti a poter

effettuare gli inoltri agli Enti previsti a Norma di Legge.

Si precisa che affinché la fornitura sia ritenuta completa, occorre sia stata integralmente consegnata la documentazione sopracitata e riportata nel verbale di verifica estiva/invernale degli impianti meccanici. La verifica definitiva degli impianti meccanici (estiva ed invernale), sarà a carico della ditta appaltatrice e coordinata dallo studio esterno di progettazione degli stessi.

Il Committente destinatario dell'opera si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Appaltatore la messa in funzione degli impianti, rimanendo l'Appaltatore stesso unico responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta esecutrice dell'opera, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando il Committente destinatario dell'opera potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri dell'Appaltatore, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data della consegna ufficiale.

IDENTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURA

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati etc.) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figurano sugli elaborati di progetto e che dovranno figurare anche sugli as-built che dovrà redigere l'installatore.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni (es. CTA - CENTRALE TRATTAMENTO ARIA).

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

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

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

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni. L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

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

BUONE REGOLE DELL'ARTE

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza l'uso di scale o altro, tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie, (circuito, portata, prevalenza, capacità, etc.); e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

MODALITÀ ED ESECUZIONE DEI LAVORI

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e le prescrizioni impartite al riguardo dalla Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale e al progetto.

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

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

Salvo preventive prescrizioni dell'Amministrazione appaltante, la Ditta appaltatrice ha facoltà di svolgere l'esecuzione dei lavori nel modo che riterrà più opportuno per darli finiti nel termine contrattuale secondo le regole dell'arte.

La Direzione dei Lavori potrà, però, prescrivere un diverso ordine nell'esecuzione dei lavori, salvo la facoltà della Ditta appaltatrice di far presenti le proprie osservazioni e riserve nei modi e nei termini prescritti.

In particolare sarà richiesto l'intervento di installatori meccanici qualificati nelle fasi di cantiere relative ai getti di fondazione, dei pilastri e dei solai, nel montaggio delle facciate, dei vetri, ecc.. per l'installazione di materiali e apparecchiature meccaniche che in qualche modo possano interagire con tali attività, come ad esempio:

- a) tubazioni relative agli scarichi da posarsi nel getto di fondazione;
- b) trasporto ed installazione di apparecchiature impiantistiche all'interno di locali tecnici prima della posa di elementi di costruzione che ne impediscono l'installazione di tali apparecchiature;

c) predisposizione di tutti i passaggi impiantistici interferenti con le opere strutturali.

L'elenco di tali attività non è esaustivo ma solo a titolo esemplificativo.

Prima della realizzazione dei getti la Direzione Lavori dovrà essere messa nelle condizioni di poter verificare la corretta esecuzione delle installazioni di cui sopra ed eventualmente disporre per aggiustamenti e/o rifacimenti in caso di difetti di lavorazione.

A tal scopo sarà onere dell'Appaltatore avvisare tempestivamente la Direzione Lavori per l'effettuazione dei sopralluoghi in cantiere. Nel caso in cui l'Appaltatore proceda all'esecuzione dei getti senza avvisare la Direzione Lavori gli oneri per aggiustamenti e/o rifacimenti di eventuali difetti di lavorazione rilevati dalla medesima saranno in capo all'Appaltatore, nessuno escluso, senza aggravii economici per il Committente né dilazione dei tempi di consegna.

VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA

Durante il corso dei lavori, Committente destinatario dell'opera si riserva la facoltà di far eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato speciale di appalto.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo, e a sue spese, alle prove alle quali la Direzione dei Lavori riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'Appaltatore stesso in dipendenza del presente appalto. Dette prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, quando ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti, o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati o pronti ad essere posti in opera con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi, etc.), nonché in prove parziali di isolamento e di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'Appaltatore dovrà approvvisionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre notoriamente a prove di laboratorio, a presentare immediatamente dopo la consegna dei lavori, campioni dei materiali per i quali sono richieste particolari caratteristiche, ad escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti; in genere, a fornire materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti nel commercio: senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e provenienti dalle migliori fabbriche. Prima di essere impiegati, detti materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L. in relazione alla loro rispondenza a requisiti di qualità, idoneità, durabilità, applicazione ecc. stabiliti dal presente Capitolato.

Per i materiali già approvvisionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la Direzione dei Lavori deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possono ammettersi applicando una adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul prezzo. Nel primo caso l'Appaltatore stesso dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della Direzione.

In mancanza, potrà provvedere direttamente l'amministrazione appaltante, a rischio e spese dell'Appaltatrice:

Le decisioni della Direzione Lavori in merito all'accettazione dei materiali non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti del Committente in sede di collaudo.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui appresso si dovranno compilare regolari verbali.

VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento dei circuiti dell'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni d'aria con relativa taratura, la taratura e messa a punto della regolazione automatica, etc., il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche saranno eseguite in contraddittorio con l'Appaltatore e verbalizzate. I risultati delle prove saranno inoltre riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Soffiatura e lavaggio tubazioni

Le tubazioni saranno soffiate e lavate.

Prova a freddo delle tubazioni

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 Kg/cmq. superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

Durante l'installazione di impianti di riscaldamento inevitabilmente si accumulano nelle tubazioni impurità, come trucioli di ferro, residui di saldatura, oli, grassi e talvolta residui di cantiere.

Alcune di queste impurità si fissano all'interno delle tubazioni mentre altre sono trattenute dagli oli, grassi, residui delle lavorazioni.

Per eliminare la presenza di dette impurità, una volta ultimata l'installazione dell'impianto, è necessario procedere ad un lavaggio, facendo ricircolare una soluzione di prodotto adatto all'opera.

In questo modo l'impianto viene preparato, pulito e predisposto al meglio per poter essere posto in esercizio.

Quindi è necessario che ***prima della messa in funzione degli impianti di climatizzazione invernale ed estiva*** si prevedano le seguenti operazioni minime.

Si procederà al lavaggio completo e flussaggio finalizzato all'eliminazione di residui di lavorazione, trucioli metallici, oli, grassi, residui di saldature ed impurità che possono penetrare nell'impianto durante l'installazione per il ripristino delle condizioni ottimali delle pareti interne delle condotte per il trasporto dei fluidi vettori; si dovrà utilizzare un prodotto tipo Cillit-HS CLEANER SG (prodotto ecologico perché contiene sostanze biodegradabili e non pericolose per l'ambiente e permette di migliorare il rendimento termico degli impianti contribuendo al risparmio energetico. Effettuata l'aggiunta, si dovrà mettere in funzione l'impianto possibilmente a caldo, con tutte le valvole aperte, per un breve periodo (da 2 ore - fino a 3 giorni). Durante il lavaggio l'impianto può svolgere il suo regolare esercizio (caldaia accesa o spenta). Ultimato l'intervento si dovrà svuotare l'impianto, sciacquarlo e riempirlo nuovamente con acqua greggia ed aggiungere, a seconda del tipo di impianto (tradizionale, a bassa temperatura), l'idoneo prodotto protettivo della serie tipo Cillit-HS.

Prove in temperatura tubazioni

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua refrigerata, ad una temperatura pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, etc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, etc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

Verifica della tenuta all'aria delle condotte

Le condotte di distribuzione dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse secondo quanto previsto dalla classe C secondo Eurovent 2/2 e CEN EN 1507; verranno inoltre verificate le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

Verifica della pulizia delle condotte

All'atto delle prove preliminari di funzionamento tutte le canalizzazioni dovranno essere perfettamente pulite e prive di polvere o altro.

A tal proposito durante le fasi di lavorazione e montaggio tutti canali dovranno essere sigillati con adeguate protezioni al fine di evitare il loro sporcamento interno; con riferimento alla normativa UNI EN 12097, le procedure da applicare dovranno essere quelle previste dal livello elevato, così come definito dall'appendice C.

Durante la realizzazione delle opere sarà facoltà della Direzione Lavori effettuare sopralluoghi di verifica conformemente al metodo 2 delle linee guida ACR 2005 del NADCA, che sinteticamente consiste nella comparazione visiva e fotografica di un tratto di canale pulito meccanicamente con il canale a fianco

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore. Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

Al termine delle operazioni, così come previsto dallo "Schema di linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" del 3/11/07, andrà effettuata, secondo le modalità stabilite dalla National Air Duct Cleaners Association (NADCA) nel documento NADCA ACR 2005, il cosiddetto "vacuum test", per verificare il rispetto del livello di sporcamento da particolato massimo ammesso, e l'emissione delle relative certificazioni; qualora il test del livello di sporcamento non venga superato, sarà necessario procedere all'esecuzione della pulizia e sanificazione dei canali, secondo la metodologia stabilita nel documento NADCA ACR 2005 e successivi aggiornamenti.

Il test di verifica e l'eventuale sanificazione dovranno obbligatoriamente essere condotti a cura di una ditta qualificata presso l'associazione AIISA (Associazione Italiana Igienisti Sistemi Aeraulici).

In particolare dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari, quali pulizia dei canali, pulizia delle Unità trattamento Aria etc. tali da garantire le opportune condizioni di salubrità degli ambienti.

Verifica delle prestazioni acustiche delle componenti impiantistiche

L'esecuzione delle opere impiantistiche dovrà essere a regola d'arte tale da garantire il miglior comfort acustico possibile, inoltre dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti e materiali tali da garantire i livelli acustici all'interno degli ambienti in conformità alle normative vigenti in materia.

L'Appaltatore ha inoltre l'onere di verificare in campo a propria cura e spese i livelli di rumorosità dichiarati dalle schede tecniche dei costruttori.

CONSEGNA PROVVISORIA

La consegna provvisoria degli impianti potrà essere effettuata dopo il risultato favorevole del collaudo preliminare e la consegna dei libretti di esercizio debitamente rilasciati dagli uffici dell'INAIL od altro Ente da esso autorizzato.

COLLAUDO

Il collaudo potrà avvenire anche in corso d'opera a cura e spese dell'Amministrazione Appaltante. Con il collaudo finale, che avverrà entro 12 mesi dalla ultimazione di tutti i lavori appaltati, saranno definite anche le eventuali riserve, salva la sede contenziosa per le contestazioni non risolte. Alle operazioni di collaudo dovranno assistere i rappresentanti dell'Appaltatore che dovrà fornire tutta l'assistenza, il personale ed i mezzi tecnici per l'espletamento di dette operazioni.

Tutte le apparecchiature ed il personale necessario per l'effettuazione delle prove saranno a carico del Fornitore.

Questi dovrà redigere i verbali di prova di tenuta a pressione in genere, che saranno controfirmati dagli incaricati della Committente. Il Fornitore dovrà dare notizia alla D.L. dell'approntamento degli impianti per i collaudi con almeno 15gg di anticipo e predisporre il relativo programma di verifica finale, che dovrà essere concordato ed approvato dalla D.L.

L'onere dei collaudi deve ritenersi incluso nelle quotazioni relative ai singoli impianti ed alle varie apparecchiature.

I collaudi dovranno essere eseguiti con riferimento alle Norme UNI ed a tutta la Normativa vigente.

VERIFICHE QUALITATIVE E QUANTIFICATIVE

Sia durante il corso dei lavori che all'atto dell'ultimazione degli stessi, la Committente farà eseguire, da propri incaricati, verifiche qualitative e quantitative sugli impianti o su parti di essi.

Le verifiche in argomento saranno tese ad accertare che la fornitura e la messa in opera dei materiali e delle apparecchiature costituenti gli impianti corrispondano sia qualitativamente che quantitativamente alle prescrizioni ed ai progetti contrattuali.

L'intervento degli incaricati della Committente non comporterà tuttavia esonero e diminuzione di qualsiasi responsabilità del Fornitore in merito all'esecuzione ed al funzionamento degli impianti.

La Committente o la D.L. redigerà il verbale di ultimazione dei lavori solamente quando il Fornitore avrà eseguito tutte le modifiche, aggiunte, riparazioni e/o sostituzioni che si rendessero necessari in relazione alle verifiche di cui sopra.

VERIFICHE, CONTROLLI E PROVE PER L'ACCETTAZIONE

Le verifiche necessarie per l'accettazione degli impianti oggetto dell'appalto consisteranno nel controllo qualitativo e quantitativo di tutti i materiali, della regolare completezza degli impianti i quali dovranno essere in tutto conformi ai relativi progetti contrattuali aggiornati ed a eventuali modifiche richieste dalla Committente e nella verifica che gli stessi siano in condizione di poter funzionare regolarmente e in sicurezza.

In particolare si effettuerà:

- 1) verifica di idoneità dei materiali;
- 2) prove idrauliche di tenuta a pressione;
- 3) prove di rumorosità;
- 4) esame dell'installazione degli impianti incassati (posa tubazioni, etc.);
- 5) verifica delle sezioni delle tubazioni e canalizzazioni;
- 6) prova di funzionamento di tutte le apparecchiature;
- 7) verifica del collegamento dei condizionatori e dei ventilconvettori alle reti distributive.

Ultimate le prove e le verifiche sopra riportate, l'installatore in collaborazione con la Direzione Lavori, procederà alla redazione e consegna alla Committente dei documenti, come specificato nel Verbale di Verifica Estiva/Invernale mod. UBI><Sistemi e Servizi 4.3.1 Allegato "1".

Il verbale di accettazione verrà redatto dalla Committente solamente quando dai controlli, verifiche e collaudi di cui sopra non risulti più alcun difetto negli impianti.

La Ditta installatrice consegnerà gli impianti, a lavori ultimati, dopo averne eseguito la messa in funzione e la taratura.

Le attività di verifica finali si effettueranno nei periodi significativi delle stagioni durante le quali l'impianto stesso è destinato a funzionare.

Si precisa che con le prove si quantificheranno sia le grandezze aventi influenza sul benessere ambientale che quelle relative ai singoli componenti dell'impianto.

Le verifiche definitive dell'impianto di climatizzazione avverrà secondo le norme UNI 5364 e 10339 per quanto riguarda il funzionamento invernale, mentre avverrà secondo la norma UNI 10339 per quanto riguarda il funzionamento estivo.

Verranno comunque verificati sia il regolare funzionamento, le rese ed i rendimenti dei singoli apparecchi e macchinari, che il mantenimento/conseguimento delle temperature e delle umidità ambientali, con il ricambio d'aria previsto, prescritte dai documenti contrattuali.

La verifica invernale degli impianti di riscaldamento sarà attuato di norma nel periodo che va dal 10 dicembre al 28 febbraio.

La verifica estiva degli impianti di condizionamento sarà attuato di norma nel periodo che va dal 1 luglio al 15 agosto.

In caso di risultato negativo, le verifiche dovranno essere ripetute dopo aver apportato le necessarie modifiche che saranno a carico della Ditta installatrice.

Questa dovrà fornire gli strumenti ed il personale necessario all'espletamento delle verifiche finali e tale onere si intende compensato nel prezzo complessivo dell'offerta.

In particolare, oltre alle misure di temperatura, umidità, portata, velocità e rumore, per i singoli componenti dell'impianto verranno effettuate le seguenti misure (se presenti):

1) Gruppo frigorifero:

- a) intensità di corrente assorbita allo spunto ed a regime;
- b) portata del fluido (acqua o aria) di raffreddamento del condensatore;
- c) portata d'acqua nel circuito evaporatore;
- d) perdite di carico di evaporatore e condensatore (per tipologie con raffreddamento ad acqua).

2) Centrale trattamento aria:

- a) portata e prevalenza della sezione ventilante ed intensità di corrente assorbita dal motore del ventilatore;
- b) portata di aria esterna, di mandata, di ripresa e di espulsione;
- c) velocità di attraversamento dell'aria nelle macchine.

3) Elettropompe di circolazione:

- a) portata del fluido;
- b) prevalenza;
- c) intensità di corrente assorbita durante il funzionamento.

CONSEGNA DELLE OPERE

Non appena ultimati i lavori relativi a ciascuna opera, il Committente destinatario dell'opera, su segnalazione dell'Appaltatore, avrà facoltà di procedere alla relativa presa in consegna.

Tale consegna verrà effettuata con verbale redatto in contraddittorio, corredato dai verbali delle prove di funzionamento degli impianti tecnologici.

Al riguardo l'Appaltatore dovrà fornire al Committente e destinatario dell'opera i disegni dei fabbricati con l'indicazione di eventuali aggiornamenti o variazioni agli schemi di tutti gli impianti nonché le documentazioni di approvazione ed i certificati di collaudo rilasciati dai competenti organi di controllo e vigilanza per ogni singolo impianto, con le relative norme di uso e manutenzione.

Con la firma del verbale di consegna al Committente destinatario dell'opera verrà automaticamente immesso nel possesso degli immobili consegnati con la conseguente disponibilità.

Qualora la consegna non intervenga all'atto dell'ultimazione dei lavori, l'Appaltatore ha l'obbligo di provvedere alla custodia ed alla copertura assicurativa dell'opera sino al collaudo.

GARANZIE

Il Fornitore ha l'obbligo di garantire tutte le opere, oggetto del presente Appalto, sia per la qualità e provenienza dei materiali, sia per il montaggio, sia per il regolare funzionamento, nei termini e nei modi previsti dal Decreto Legislativo n. 24 del 2 febbraio 2002.

Tali garanzie si intendono estese anche alle apparecchiature di sub-fornitura.

Nel periodo di garanzia il Fornitore s'impegnerà a sostituire e/o riparare, a proprie spese, tutte le parti che risultassero difettose per qualità od errori di progettazione, costruzione e/o montaggio.

Sui componenti e/o impianti sostituiti la garanzia riparte dalla data della sostituzione.

La Committente si riserva il diritto di rifiutare la fornitura qualora non sia conforme a quanto prescritto nella presente specifica.

La garanzia s'intende estesa sia alla fornitura sia al montaggio dei componenti nuovi, nonché allo smontaggio dei componenti difettosi.

MANUTENZIONE E COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione dei lavori ed il collaudo l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni

contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause potrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

Collaudo definitivo

Il collaudo degli impianti di riscaldamento, di condizionamento e di ventilazione (HVAC) si dovrà effettuare nelle stagioni successive alla data di ultimazione dei lavori,.

Collaudo degli impianti di riscaldamento ad acqua calda

Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra il 10 dicembre ed il 28 febbraio e non dovranno aver luogo al verificarsi delle seguenti condizioni:

- a) se in un periodo di tempo nel quale, per diversi giorni successivi, la temperatura media esterna abbia subito variazioni notevoli;
- b) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo supera quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto;
- c) se la temperatura esterna media dell'aria nel giorno del collaudo risulta minore di quella contrattuale del 20% del salto termico tra le temperature interna ed esterna stabilite in contratto.

Il collaudo degli impianti di riscaldamento sarà costituito dal controllo effettuato a mezzo di misurazioni:

- a) dei valori delle temperature raggiunte nell'interno dei locali in corrispondenza di determinati valori della temperatura esterna e delle temperature dell'acqua all'uscita e all'entrata del generatore di calore o scambiatori di calore;
- b) del funzionamento della sottocentrale termo-frigorifera e di tutti i restanti apparecchi e macchinari in queste non compresi, facendo particolare riferimento alle capacità delle varie parti dell'impianto di soddisfare alle esigenze del funzionamento in condizioni di potenza massima garantita.

Per temperatura interna di un locale, ad impianto completamente funzionante, dovrà intendersi quella dell'aria misurata nella parte centrale di esso, ad una altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che l'elemento sensibile dello strumento sia schermato dalla influenza di ogni notevole effetto radiante. Nei grandi locali la temperatura dovrà essere misurata in più punti alla quota suddetta e si dovrà assumere come temperatura interna la media aritmetica delle temperature lette nei singoli punti.

Per temperatura interna media di un locale in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente alla ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato.

Potrà essere ammessa una tolleranza per i valori di temperatura interna media, rispetto a quelli contrattuali, nell'intervallo da -1° a +2°C. Per quanto riguarda le tolleranze ammesse per la differenza di temperatura interna media misurata fra punti dello stesso livello, e fra locali contigui, si dovranno rispettare gli stessi valori indicati precedentemente.

Per temperatura esterna media dell'aria in un determinato giorno dovrà intendersi il valore corrispondente all'ordinata media del diagramma di registrazione giornaliera della temperatura definita come sopra indicato. Praticamente tale valore potrà essere ottenuto, con buona approssimazione, come media aritmetica delle seguenti quattro letture: la massima, la minima, quelle delle 8 e quella delle 19.

Le letture delle temperature negli ambienti successive alla prima, potranno limitarsi ad un numero ristretto di ambienti tipici ammettendo convenzionalmente che le eventuali variazioni negli altri locali siano corrispondenti a quelle dei predetti ambienti tipici. I locali riscaldati dovranno trovarsi in condizioni di abitabilità con porte ed infissi principali completamente chiusi; si dovrà avere cura invece che gli infissi secondari o di oscuramento rimangano aperti durante le ore di illuminazione naturale.

L'esercizio normale dell'impianto dovrà essere stato protratto per un periodo, antecedente al collaudo, sufficiente a garantire che sul funzionamento non abbiano effetto eventuali periodi precedenti in cui l'esercizio stesso sia avvenuto con modalità diverse. A tale scopo la temperatura dell'acqua calda all'uscita del generatore di calore dovrà essere fissata a priori in base al fattore di carico, di cui al punto 3.4.4 della UNI 5364, prima del rilevamento delle temperature dei locali. Allorché il fattore di carico, come prima definito, sarà minore di 0,45 o maggiore di 1, e/o allorché la temperatura media riscontrata negli ambienti superasse di 3°C quella contrattuale, il collaudo potrà effettuarsi solo a discrezione del collaudatore d'accordo con le parti. Se si darà corso al collaudo, ma non si è nelle condizioni di temperatura esterna contrattuale, occorrerà seguire il criterio indicato al punto 3.4.3 della UNI 5364.

Per determinare il valore massimo della temperatura di uscita dell'acqua dal generatore di calore, dovrà eseguirsi il procedimento indicato al punto 3.4.5 della richiamata norma UNI 5364.

Nel caso di impianti a funzionamento intermittente, si dovrà eseguire il collaudo a funzionamento continuo con fattore di carico virtuale ridotto, rispetto a quello come prima specificato, in funzione del necessario aumento di potenza applicato relativo ai disperdimenti di calore calcolati per il funzionamento continuo.

Per quanto riguarda gli strumenti di misura da impiegarsi nelle operazioni di collaudo, la precisione del termometro adoperato per la misura della temperatura dell'aria dovrà essere tale da consentire la misura stessa con un errore non maggiore di 0,2°C; la precisione del termometro adoperato per la misura della temperatura dell'acqua dovrà essere tale da consentire la misura stessa con un errore non maggiore di 0,5°C. Gli eventuali termometri registratori adoperati dovranno essere tarati per confronto con termometri aventi i requisiti sopra specificati.

Un impianto di riscaldamento non potrà essere dichiarato collaudabile per difetto di omogeneità, ove esistano, per cause imputabili all'impianto, differenze sistematiche di temperature tra i vari ambienti maggiore del 10% della differenza tra la temperatura esterna e la temperatura media degli ambienti.

Collaudo degli impianti di condizionamento dell'aria

Le operazioni di collaudo dovranno essere effettuate esclusivamente nel periodo compreso tra l'1 luglio ed il 15 settembre.

Il collaudo degli impianti di condizionamento della aria sarà costituito dal controllo, effettuato a mezzo di misure, dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere fisiologico delle persone. Anche in mancanza di esplicita citazione nel contratto dovranno essere controllati nella zona occupata dalle persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello di rumore.

Per la purezza dell'aria dovranno essere misurate le principali grandezze che hanno una maggiore influenza quali: portata d'aria esterna, portata d'aria di ricircolazione, efficienza dei filtri.

Qualora durante le misure di collaudo non si verificassero all'esterno le condizioni termoigrometriche previste in contratto, per le quali l'impianto e le singole apparecchiature che lo costituiscono devono fornire le massime prestazioni, il collaudatore dovrà eseguire almeno le due seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze:

- a) facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto, o nel loro complesso o singolarmente considerate, fino al raggiungimento delle condizioni di regime, si dovranno effettuare le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia di quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature;
- b) eseguendo tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste dal contratto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo degli impianti di condizionamento dell'aria, dovrà trarre elementi sufficienti per stabilire se, verificandosi all'esterno le condizioni più onerose previste in contratto, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

Il collaudatore dovrà inoltre valutare la capacità dell'impianto non solo a raggiungere, ma anche a mantenere le desiderate condizioni di regime malgrado le oscillazioni massime dei carichi che possono determinare variazioni nel regime stesso; a tal fine dovrà verificare l'efficienza delle regolazioni provocandone l'intervento e verificando l'effetto prodotto da cause equivalenti a quelle sopra indicate.

Per quanto riguarda gli strumenti di misura della temperatura dell'aria da impiegarsi nelle operazioni di collaudo, la sensibilità del termometro dovrà essere tale da consentire di apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C. Per temperatura interna di un ambiente, ad impianto completamente funzionante, dovrà intendersi quella dell'aria misurata nella parte centrale di esso, ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante, per mezzo di una custodia a superficie esterna speculare con fori opportuni, in modo che l'aria vi possa circolare liberamente. La tolleranza ammessa per i valori di temperatura così misurati rispetto a quelli previsti in contratto, sarà pari a $\pm 1^\circ\text{C}$.

La disuniformità di temperatura dovrà essere verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura ambiente come sopra definita. La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente non dovrà superare 1°C. La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto non dovrà superare 2°C.

Durante le prove di funzionamento dopo che l'impianto avrà raggiunto le condizioni di regime e salvo specifica diversa indicazione del contratto, si misurerà la media registrata della temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna, da effettuarsi durante le ore più calde del giorno, dalle 12 alle 16.

Qualora nel giorno del collaudo si presentasse notevole scarto della temperatura media esterna, o della umidità relativa, rispetto alla media del giorno precedente, sarà facoltà di ognuna delle due parti di non considerare valide le misure fatte in tali condizioni e di ripetere le prove nei giorni successivi.

L'umidità relativa dovrà essere misurata con uno psicrometro ventilato. Ciascuno dei due termometri dello strumento dovrà apprezzare variazioni di temperatura di 0,25°C. Le tolleranze dei valori dell'umidità relativa all'interno degli ambienti rispetto a quello previsto in contratto saranno del $\pm 5\%$. Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti si effettuerà seguendo le prescrizioni valide per la temperatura. Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno dovrà essere effettuato nella stessa posizione in cui si misurano le temperature, e contemporaneamente ai rilievi di temperatura e umidità relativa interna.

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone dovranno essere misurati con un anemometro a filo caldo, o comunque con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%. Le misure di portata dovranno accertare che la quantità di aria esterna di ventilazione non sia minore dei valori progettuali e/o di buona norma; esse dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli. La misura potrà essere effettuata o dividendo la sezione in più parti e misurando la portata per ognuna di esse o, più semplicemente, con l'anemometro a mulinello, muovendo opportunamente lo strumento durante la misura nel piano della sezione. Sarà opportuno ripetere più volte la misura. In caso di contestazioni, per misure più accurate, potrà essere richiesto l'uso di flange tarate.

La misura dei livelli sonori di cui al punto 2.10 del presente capitolato dovrà essere effettuata con strumento rispondente alle norme IEC 804 gruppo 1. Nella relazione di collaudo dovrà essere esplicitamente indicata la curva di risposta adottata.

Collaudo della rete idrica

Dopo aver riempito d'acqua le condutture ed avere chiuso le estremità con tappi a vite o flange, si dovrà sottoporre a pressione la rete a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione aperta, dovranno essere provate ad una pressione pari ad almeno 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto e comunque non inferiore a 6 kg/cmq. La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 10 m. c.a. Il collaudo sarà giudicato positivo se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

Collaudo dell'impianto di trattamento acqua di consumo

A fine lavori, l'impianto di trattamento dell'acqua ad uso potabile dovrà essere collaudato in accordo alle modalità previste dalle norme ed in particolare si provvederà a verificare:

- l'ubicazione delle apparecchiature in locali igienicamente idonei;
- la corretta collocazione della apparecchiature nell'impianto;
- la perfetta funzionalità dell'impianto in base ai dati di progetto;
- la perfetta tenuta idraulica di ogni allacciamento idrico;
- la presenza di un sistema di by-pass automatico o di by-pass manuale;
- il corretto allacciamento della apparecchiature elettriche e a norme CEI;

dovrà inoltre essere verificato che siano rispettati tutti i parametri dell'acqua prescritti dalla normativa vigente. La verifica dovrà essere eseguita analizzando l'acqua a monte e a valle dell'impianto tramite appositi rubinetti di prelievo.

Collaudo della rete di scarico e di sfiato

Si dovrà collaudare la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne, quando venga fatto scaricare contemporaneamente il 50% degli apparecchi.

Dopo aver riempito d'acqua i sifoni, tutto l'impianto di scarico e di sfiato dovrà essere collaudato con fumo o con menta piperita.

Qualora sia eseguito il collaudo a tenuta di fumo, il fumo dovrà essere prodotto da una macchina a fumo, mantenuta una pressione uguale a 2,5 cm. di colonna d'acqua per una durata di 15 minuti prima di iniziare l'ispezione. Qualora sia preferito il collaudo con la menta piperita, si dovrà introdurre in ogni linea a colonna, una quantità di 56 grammi di menta piperita.

Collaudo della rete gas

Si dovrà eseguire la messa in servizio dell'impianto interno e dell'apparecchio, secondo le procedure di seguito riportate.

La messa in servizio dell'impianto interno deve essere eseguita solo dopo che la prova di tenuta di cui al punto 5.5 della norma UNI 11528-2014 ha dato esito positivo.

Essa comprende le seguenti operazioni e controlli:

- spurgare le tubazioni dell'impianto interno in modo sicuro; i procedimenti di spurgo devono tenere conto del volume e della velocità del gas di spurgo e delle miscele gassose. I gas spurgati devono essere evacuati in modo sicuro, preferibilmente all'aperto. Si devono adottare precauzioni onde evitare formazioni di miscele

esplosive ed impedire accensioni accidentali dei gas di spurgo. In particolare per tubazioni di diametro maggiore di 2 pollici è consigliabile procedere allo spurgo usando gas inerti;;

- aprire il rubinetto in corrispondenza del punto di consegna e procedere alla messa in servizio delle tubazioni mediante un aumento progressivo della pressione;
- con i dispositivi di intercettazione degli apparecchi in posizione di chiusura, controllare che non vi siano perdite di gas nel rispetto delle norme applicabili. Comunque verificare ed individuare le eventuali dispersioni ed eliminarle.
- Nel caso si rilevi la presenza di gas (per esempio attraverso l'odore), è necessario:
 - o prendere tutti i provvedimenti per evitare la presenza di fiamme libere, scintille, archi elettrici, fonti di calore incandescenti, etc.;
 - o interrompere l'alimentazione del gas in un punto adatto, posizionato possibilmente al di fuori della zona interessata;
 - o aerare al più presto possibile la zona interessata e controllare la concentrazione del gas nell'aria circostante utilizzando uno strumento appropriato.

Se la messa in servizio dell'impianto interno non avviene subito dopo la prova di tenuta, prima di procedere alla messa in servizio, occorre accertarsi che tutte le estremità della tubazione siano chiuse con tappo.

Per quanto concerne la messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione, occorre seguire le indicazioni riportate sul libretto d'uso e manutenzione del fabbricante dell'apparecchio stesso.

In ogni caso occorre adottare le procedure di seguito riportate.

Ad impianto attivato, apparecchio/i spento e con i rubinetti a monte degli stessi aperti controllare che dai raccordi di collegamento degli apparecchi stessi con l'impianto, non si rilevino perdite di gas. In caso di riscontro di perdite, esse devono essere individuate ed eliminate, ripetendo successivamente il controllo fino ad ottenimento del risultato positivo.

Accendere i bruciatori e controllarne la regolazione secondo le istruzioni del fabbricante; verificare il buon funzionamento degli apparecchi e degli eventuali dispositivi di regolazione, controllo e sicurezza secondo le istruzioni del fabbricante. Inoltre:

- a) verificare la corretta aerazione dei locali;
- b) controllare che nel locale non vi sia riflusso dei prodotti della combustione.
- c) per gli apparecchi a tiraggio naturale, controllare il tiraggio esistente durante il regolare funzionamento dell'apparecchio, mediante, per esempio, un deprimometro posto subito all'uscita dei prodotti della combustione dall'apparecchio.

Se anche soltanto uno di questi controlli dovesse risultare negativo, l'impianto gas non deve essere messo in servizio.

Per la messa in servizio degli apparecchi di utilizzazione, oltre alle operazioni di cui sopra, si deve procedere a:

- verificare il corretto collegamento dell'apparecchio (o del sistema di evacuazione dei prodotti della combustione) all'impianto di scarico delle condense;
- accertarsi della funzionalità del sistema scarico delle condense.

Le operazioni sopra elencate devono essere effettuate seguendo le indicazioni del fabbricante dell'apparecchio.

In mancanza di tali indicazioni collaudare il sistema di scarico delle condense scaricando il quantitativo di acqua di cui al prospetto 18 in una delle seguenti posizioni:

- a) in prossimità del collegamento apparecchio – impianto di scarico delle condense;
- b) in prossimità del tappo di carico del sifone (ove presente e se consentito dal fabbricante dell'apparecchio); accertandosi che il sistema sia in grado di scaricarlo entro 5 min.

Collaudo della rete antincendio

Il collaudo dovrà includere le seguenti operazioni:

- accertamento della rispondenza dell'installazione al progetto esecutivo;
- verifica della conformità dei componenti utilizzati alle disposizioni normative cogenti richiamate dalla norma UNI 10779:2014.
- verifica della posa in opera a regola d'arte.

Il collaudo dovrà essere preceduto da un accurato lavaggio delle tubazioni, con velocità dell'acqua non minore di 2 m/s.

Dovranno poi essere seguite le seguenti operazioni minime:

- Esame generale dell'intero impianto, avente come oggetto i diametri delle tubazioni, la spaziatura degli apparecchi erogatori, i sostegni e gli staffaggi antisismici delle tubazioni.
- Prova idrostatica delle tubazioni ad una pressione di almeno 1,5 volte la pressione di esercizio dell'impianto con un minimo di 1,5 MPa per 2 h.

- Verifica del regolare flusso nei collettori di alimentazione, aprendo completamente un apparecchio erogatore terminale per ogni ramo principale della rete a servizio di due o più apparecchi erogatori.
- Verifica delle prestazioni di progetto con riferimento alle portate e pressioni minime da garantire e alla contemporaneità dell'erogazioni.

Nel progetto esecutivo dovranno essere individuati i punti di misurazione che dovranno essere opportunamente predisposti ed indicati. Tali punti dovranno essere dotati almeno di attacco per il manometro.

GARANZIE DELLE OPERE

L'Appaltatore ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti e le opere, sia per la qualità dei materiali e delle apparecchiature, sia per il montaggio, sia, infine, per il regolare funzionamento, per un periodo di tempo di un anno dalla data di approvazione del certificato di collaudo finale.

Pertanto, fino al termine di tale periodo di garanzia, l'Appaltatore dovrà riparare tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio degli impianti, ma per evidente imperizia o negligenza del personale e degli utilizzatori che ne fanno uso, oppure a cattiva qualità dei combustibili impiegati od a normale usura.

Nel caso in cui l'Appaltatore, durante il periodo di garanzia, venisse richiamato per procedere all'eliminazione di difetti o manchevolezze di qualsiasi natura e genere, successivamente agli interventi, dovranno essere nuovamente effettuate, a sue spese, le prove preliminari ed il collaudo degli impianti interessati; l'Appaltatore sarà obbligato a ripristinare quanto dovuto rimuovere e/o manomettere per eseguire le sostituzioni, incluse le opere murarie, fatto salvo il diritto della Stazione Appaltante alla richiesta di risarcimento per gli eventuali danni subiti.

PARTE TECNICA - GENERALITA'

OSSERVANZA DELLE VIGENTI NORME

Si riporta qui di seguito a titolo esemplificativo e non esaustivo, la Normativa Tecnica e Legislativa cui si è fatto riferimento nella stesura del presente progetto e che dovranno essere rispettate nell'esecuzione delle opere:

- **DPR 547 del 27/4/1955** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- **DPR 303 del 29/03/1956** - Norme generali per l'igiene del lavoro.
- **Legge n. 46 del 05/03/1990** - Norme per la sicurezza degli impianti.
- **D.Lgs 494 del 14/08/1996 e D.Lgs 582 del 19/11/1999** - Direttiva cantieri.
- **DPR 547/55** - Prevenzione infortuni sul lavoro.
- **Legge 2.248/1865** - All. F) e Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con R.D. 25 maggio 1895, n.350 nelle parti non incompatibili con la citata Legge n° 109/94 e s.m.
- **Legge 186/68** - Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI).
- **Legge 584/75** - Divieto di fumare nei locali pubblici.
- **Legge 10/91** - 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 il DPR 26.8.1993, n° 412 e successive modificazioni (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della Legge 9.1.1991 n° 10.
- **Legge 109/94** - Legge Quadro in materia di lavori pubblici con le modifiche introdotte dalla legge n° 216 del 2.6.1995 e dalla legge n° 415 del 18.11.98.
- **DPR 323/56** - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del presidente della Repubblica n°547 del 27/04/1955.
- **D.M.22-12-1958** Luoghi di lavoro per i quali sono prescritte particolari norme di cui agli art.329 e 331 del DPR.547/55.
- **DPR 689/59** - Determinazione delle aziende e lavorazioni soggette, ai fini della prevenzione incendi, al controllo del Comando dei VVF.
- **D.M. 12-09-1959** - Attribuzione 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.M.1444/68** - Classificazione del territorio nazionale in zone soggette a controllo delle emissioni sonore in atmosfera.
- **D.M. 01/12/75** - Norme di sicurezza per impianti contenenti liquidi caldi sotto pressione, nonché Circolari e Specificazioni in materia emanate dall'ANCC e dall'ISPESL.
- **D.M. 18/05/1976** - Attuazione della legge 584/75.
- **Legge 791/77** - Responsabilità del costruttore.
- **DPR 524/82** - Attuazione della direttiva CEE 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 CEE n° 79/640 che modifica gli allegati della direttiva suddetta.
- **D.M. 16-02-1982** - Elenco attività soggette a controllo del corpo nazionale dei VVF e soggette C.P.I.
- **DM 20.12.82** - Attività soggette alle visite ed ai controlli di prevenzione incendi.
- **DPR 224/88** - Responsabilità del costruttore.
- **D.L. 277/91** - Valutazione dell'esposizione al rumore dei lavoratori nei rispettivi luoghi di lavoro.
- **DPR 447/91** - Norme di attuazione delle direttive della L 46/90.
- **D.P.C.M. 01/03/91** - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi.
- **D.M. 20-02-1992** - Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola d'arte di cui all'art. 7 del regolamento di attuazione della legge 46/90.
- **D.M. 11-06-1992** - Approvazione dei modelli dei certificati di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali delle imprese e del responsabile tecnico ai fini della sicurezza degli impianti.
- **DL 626/94** - Attuazione delle direttive CEE 89/931/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro e tutti i Decreti attuativi successivi.
- **DLs 242/96** - Integrazione del DLs. 626/94.
- **Decreto 11/12/96** - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo.
- **D.P.C.M 14/11/97** - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- **Decreto 16/03/98** - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.
- **DPR 551/99** - Regolamento di modifica del DPR 412/93 in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.
- **DPR 554/99** - Regolamento di attuazione della citata Legge 109/94 "Legge Quadro in materia di lavori pubblici" e s.m.i.
- **DPR 412/93** - "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10" e successive integrazioni.
- **DLgs n. 192/2005** - Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico in edilizia.

- **Circolare Ministeriale** su “Chiarimenti e precisazioni riguardanti le modalità applicative del decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, di attuazione della direttiva 2002/91/CE relative al rendimento energetico nell’edilizia.
- **DLs n. 311/2006** - Disposizioni correttive e integrative dei DLgs 192.
- **Certificazioni** di Istituti accreditati dall’Unione Europea per le prestazioni dei componenti.
- **Raccomandazione UNI-CTI R3/03 SC6** “Prestazioni energetiche degli edifici. Climatizzazione invernale e preparazione acqua calda sanitaria per usi igienico-sanitari”.
- **DPR 15 novembre 1996, n. 660** - “Attribuzione delle marcature di rendimento energetico”.
- **Legge 5 gennaio 1994, n. 36** - Disposizioni in materia di risorse idriche.
- **D.M. 22 gennaio 2008, n. 37** – “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.
- **DPR 2 aprile 2009 , n. 59** - “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.”
- **DECRETO 22 novembre 2012** – “Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.”
- **DECRETO PRESIDENZIALE 16 aprile 2013, n. 74** - “Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192. (13G00114) - (GU Serie Generale n.149 del 27-6-2013)”.
- **DECRETO - LEGGE 4 giugno 2013, n. 63** - “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00107) (GU n.130 del 5-6-2013)”.
- **DECRETO MINISTERIALE 26 giugno 2015** – “Requisiti minimi”

Norme specifiche

- **UNI EN 1434** - “Contatori di calore”
- **UNI 10351** - “Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore”
- **UNI 10355** - “Murature e solai. Valore della resistenza termica e metodo di calcolo”
- **UNI EN ISO 6946** - “Componenti ed elementi per l’edilizia. Resistenza termica e trasmittanza termica. Metodo di calcolo”
- **UNI EN ISO 10077-1** - “Prestazione termica di finestre, porte, chiusure. Calcolo della trasmittanza termica. Metodo semplificato”
- **UNI EN ISO 13370** - “Prestazione termica degli edifici. Trasferimento di calore attraverso il terreno. Metodi di calcolo
- **UNI EN ISO 13789** - “Prestazione termica degli edifici. Coefficiente di perdita di calore per trasmissione. Metodo di calcolo
- **UNI EN ISO 1468** - “Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento”
- **UNI EN ISO 13786** - “Prestazione termica dei componenti per edilizia: Caratteristiche termiche dinamiche; Metodo di calcolo”
- **UNI 10349** - “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”
- **UNI 5364** - “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”
- **UNI EN 832** - “Prestazione termica degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento. Edifici residenziali”
- **UNI 11071** – “Impianti a gas per uso domestico asserviti ad apparecchi a condensazione e affini - Criteri per la progettazione, l'installazione, la messa in servizio e la manutenzione
- **UNI 5364** - “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”
- **UNI 9182** - “Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo, gestione”
- **UNI 10339** - “Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’ordine e la fornitura”
- **UNI 8199** – “Seconda edizione del novembre 1988; collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione”
- **UNI EN 12056** – “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici”
- **UNI TS 11300-1-2** – “Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- **UNI EN 15242:2008** – “Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni”
- **UNI EN 15251:2008** – “Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica”
- **UNI EN 10255** – “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura – condizioni tecniche di fornitura”
- **UNI EN 1452** – “Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell’acqua – Polietilene (PE)”
- **UNI EN 13244** – “Sistemi di tubazioni di materia plastica in pressione interrati e non per il trasporto di acqua per usi generali, per fognature e scarichi – Polietilene (PE)”

- **UNI 7129:2008** – “Impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e manutenzione”
- **UNI 10642** – “Apparecchi a gas - Classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di evacuazione dei prodotti della combustione”
- **UNI EN 682** – “Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali elastomerici utilizzati in tubi e raccordi per il trasporto di gas e idrocarburi fluidi”
- **UNI EN 10241** – “Raccordi di acciaio filettato per tubi”
- **UNI EN 30-1-1:2013** – “Apparecchi di cottura a gas per uso domestico – Parte 1-1: Generalità”

Le norme sull'eliminazione delle barriere architettoniche (legge regionale n.0190/bis del 22/12/1988 e successive);
il decreto legislativo n.494/96 del 14/08/96, relativo alle prescrizioni minime di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili:

- a) le prescrizioni del Comune (per fognature, strade, allacciamenti, etc.);
- b) le prescrizioni dell'ASL - Servizio di Medicina del Lavoro e Igiene Pubblica;
- c) le prescrizioni dell'ASL - Ufficio Tecnico e Servizio Manutenzione;

ogni altra prescrizione, regolamentazione e raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti oggetto della presente specifica tecnica anche se non espressamente citati.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

In caso di emissione di nuove normative il Fornitore è tenuto a comunicarlo immediatamente alla Committente, dovrà adeguarsi, ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Dovranno pure essere rispettate le prescrizioni esposte nella presente specifica, anche se i dimensionamenti sono eccedenti i limiti minimi consentiti dalle norme.

Le apparecchiature dovranno essere munite di marcatura.

Legislazione nazionale vigente applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Normativa UNI applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Norme emanate dal CNR applicabili agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti

Circolari, raccomandazioni, ecc.

- . Legislazione Nazionale Vigente
- . Circolari esplicative emanate dal Ministero degli Interni
- . Norme e prescrizioni del Comando dei Vigili del Fuoco territorialmente competente;
- . Ogni altra prescrizione, regolamentazione o raccomandazione emanata da eventuali Enti ed applicabile agli impianti in oggetto ed alle loro parti componenti;
- . Raccomandazioni norme e prescrizioni localmente emanate dalle Società erogatrici dei servizi elettrico, telefonico, acqua e gas, e dagli Enti preposti alla vigilanza ed alla sicurezza degli impianti;

Tabelle di unificazione UNI - CEI - UNEL

PARTE TECNICA - PRESCRIZIONI E SCHEDE TECNICHE

Negli elaborati di progetto sono indicate le prestazioni che gli impianti e le singole apparecchiature devono garantire nonché il dimensionamento dei vari elementi per il raggiungimento di tali obiettivi. Resta a totale carico della ditta esecutrice delle opere la responsabilità dell'ottenimento di tali prestazioni per cui la ditta dovrà a propria cura e spese prendere tutti i provvedimenti necessari al raggiungimento di tali prestazioni. Per non lasciare dubbi circa il significato di tale prescrizione, si fa il seguente esempio: se il progetto prevede che un determinato ventilatore debba avere una portata di 5.000 mc/h ed una prevalenza di 20 mmH₂O, potrebbe verificarsi che il percorso delle condotte e la loro modalità costruttiva realizzati in corso d'opera richiedano, per garantire 5.000 mc/h di portata, una prevalenza di 25 mmH₂O. Responsabilità della ditta è garantire i 5.000 mc/h per cui dovrà adeguare il motore o le pulegge fino al raggiungimento di tale dato senza che sia riconosciuto un onere economico aggiuntivo. Tale principio si estende a tutte le opere da realizzare.

Le Prescrizioni Tecniche Generali che seguono rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali. Essendo di carattere generale, esse possono talvolta comprendere apparecchiature e materiali non previsti nel presente appalto.

Nel caso vengano richieste caratteristiche diverse da quelle indicate in questo paragrafo, esse saranno chiaramente precisate negli altri elaborati che vengono forniti per la gara di appalto o in altra parte del presente capitolato.

Le ditte concorrenti devono indicare chiaramente nei propri documenti di offerta eventuali varianti rispetto a queste specifiche che, in caso contrario, restano pienamente valide (le variazioni che possono essere accettate devono essere ben documentate e giustificate).

GENERALITÀ

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le normative vigenti, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L.

Il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare i valori consentiti dalla normativa vigente. La misura e la valutazione del rumore prodotto dagli impianti dovrà avvenire tenendo presente la Norma UNI C.T.I.8199.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni del DPR 412/93 allegato B.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratori (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla D.L. Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione INAIL (ex SPESL) dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'INAIL.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.) Tutti i componenti elettrici dovranno essere ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ). Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni etc.), saranno a completo carico della Ditta che, a riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente e dovrà adeguarsi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiatura e componenti, e consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

Gli impianti dovranno essere realizzati a perfetta "regola d'arte", sia per quanto riguarda le modalità di installazione, sia per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali impiegati.

Tutti i materiali e le apparecchiature componenti gli impianti dovranno essere della migliore qualità e costruiti da primarie case costruttrici, dovranno essere ben lavorati e rispondenti al servizio cui sono destinati, tenendo conto delle sollecitazioni a cui saranno sottoposti durante l'esercizio, della durata e della facilità di manutenzione.

Le caratteristiche tecniche di seguito riportate fanno riferimento a specifiche marche di prodotti utilizzati in progetto ma potranno essere sottoposte per approvazione alla D.L. schede tecniche di altre marche con caratteristiche tecniche equivalenti.

I componenti da impiegare per i lavori di cui all'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia ed a quanto prescritto nel seguito; in mancanza di particolari prescrizioni, dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

In ogni caso i componenti, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori.

Quando la Direzione Lavori abbia riscontrato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Impresa dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute.

Malgrado l'accettazione dei manufatti da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai componenti stessi.

Tutti i manufatti oggetto del presente appalto dovranno essere preventivamente campionati.

La campionatura dovrà essere effettuata salvo diversa indicazione con la presentazione dei prodotti di almeno tre diverse case costruttrici.

Solo dopo benestare del Direttore dei Lavori, che potrà richiedere a suo insindacabile giudizio ulteriori campioni, sarà possibile effettuare ordinazione e montaggio dei componenti.

Le campionature dovranno essere effettuate in funzione del programma lavori e dovranno essere tra loro coordinate in modo da garantire una visione completa e non settoriale dell'opera.

Durante l'esecuzione dei lavori ed al termine dei medesimi dovranno essere effettuate tutte le necessarie verifiche e prove funzionali.

La modalità di esecuzione delle prove e delle verifiche anche in sede di collaudo dovranno essere conformi alle norme ASSISTAL e UNI/CEI/CTI vigenti oltre ad eventuali altre norme specifiche per il caso in esame.

Inoltre il Direttore dei Lavori potrà richiedere l'esecuzione di tutte le prove e verifiche che riterrà necessarie o solo opportune.

L'Impresa sarà obbligata a prestarsi in ogni tempo alle prove dei componenti impiegati o da impiegare, sottostando a tutte le spese per il prelievo, la formazione e l'invio di campioni nonché per le corrispondenti prove ed esami.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio.

Degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione dei Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore dei Lavori e dell'Impresa e nei modi più adatti a garantirne le autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso Laboratori Ufficiali o comunque graditi alla Direzione Lavori ed alla stazione appaltante.

I risultati ottenuti in tali laboratori saranno i soli riconosciuti validi dalle due parti e ad essi esclusivamente si farà riferimento a tutti gli effetti del presente appalto.

Dovranno essere montati termometri su ogni collettore a monte o a valle delle apparecchiature modificanti la temperatura dei fluidi, su ogni ritorno di utenza in centrale.

Dovranno essere montati manometri su ogni collettore a monte e a valle di ogni pompa.

Tutte le apparecchiature soggette a vibrazioni (pompe, gruppi frigoriferi, compressori ecc.) dovranno essere isolate dalle reti tramite opportuni giunti antivibranti.

Tutte le reti di tubazioni soggette a dilatazione dovranno essere complete di compensatori di dilatazione, rulli di scorrimento, tutto dove necessario e punti fissi di adeguata robustezza.

Tutti gli attraversamenti di strutture resistenti al fuoco dovranno essere dotati di sistemi di sigillatura aventi resistenza REI pari a quella della struttura attraversata.

Tutte le valvole di regolazione dovranno essere complete sulle tubazioni di ingresso alle medesime, di filtri raccolta impurità. Inoltre ogni valvola di regolazione dovrà essere dotata di adatto by-pass e di valvole di intercettazione in grado di permettere lo smontaggio della valvola ed il funzionamento in manuale.

Tutti i manufatti con componenti elettrici oltre a rispondere alle norme CEI dovranno essere dotati di marchio IMQ o di equivalente marchio europeo o di Keymark nei casi in cui sia provata la mancanza di materiali di pari caratteristiche con marchio italiano. Dovranno inoltre essere marcati CE se previsto dalle relative direttive.

Tutti i componenti impiantistici dovranno essere costruiti da fornitori dotati di marchio di qualità secondo UNI EN ISO 9002/94. I costruttori dovranno rilasciare dichiarazione di conformità ai sensi della norma EN 45014.

I componenti impiantistici dovranno essere certificati come previsto dal D.M. 2 aprile 1998.

La posizione indicata sui disegni dei terminali (diffusori, radiatori, ventilconvettori, ecc.) e delle altre apparecchiature è puramente indicativa. Le precise localizzazioni saranno definite nel corso dei lavori e non potranno dare adito a richieste di maggiori oneri.

I disegni allegati al presente disciplinare hanno valore dal solo punto di vista impiantistico. Per quanto riguarda gli aspetti edili e strutturali occorre fare riferimento alle tavole di progetto relative.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA

Tale impianto comprende tutto quel complesso coordinato e razionale di materiali, macchinari ed apparecchiature, progettato ed installato a regola d'arte, atto a realizzare ed a mantenere nelle volumetrie servite, condizioni ambientali prestabilite.

La potenzialità termica occorrente per gli edifici è determinata in base al D.P.R. 26 agosto 1993, n° 412, al D.Lgs. n. 311/2006 ed al DM 26 giugno 2015 (DM requisiti minimi), e riportata nelle relazioni calcolo.

Il progetto esecutivo degli impianti è redatto in base alle seguenti prescrizioni tecniche:

**** Condizioni termoigrometriche esterne:**

Inverno secondo D.P.R. n°412 del 26/08/93 e s.m. e i.

**** Condizioni termoigrometriche ambiente:**

Locali climatizzati

Inverno + 20°C + 1 °C (media ponderata)

Estate + 26°C + 1 °C (media ponderata)

Umidità relativa

Inverno CONTROLLATA

Estate CONTROLLATA

Rinnovo aria

ricambi aria imposti dalla norma UNI10339

Servizi igienici come richiesto dalla normativa vigente

Livelli di rumore

Il livello massimo di rumore ammesso in ambiente dovrà essere stabilito in accordo con la committenza prendendo comunque come riferimento la normativa UNI 8199 emissione 2009, prospetto 2.

Il livello massimo di rumore ammesso all'esterno dell'edificio non dovrà superare i limiti indicati dalle relative norme di legge e/o dai regolamenti sanitari locali vigenti. Pertanto il posizionamento delle macchine all'esterno dovrà essere attentamente valutato anche, ove necessario, con la redazione di apposite relazioni di valutazione di impatto acustico.

Valori di rumorosità massima in ambiente

_Tutti i locali 40 dB(A)

Tubazioni dell'acqua

_Rete principale orizzontale di distribuzione, velocità comprese fra 0,8 e 1 mt/s.

_Rete secondaria di distribuzione, velocità compresa fra 0,4 e 0,8 mt/s.

_Massima perdita di carico lineare 20 mm c.a./m.

Si prevede l'installazione di un impianto di climatizzazione invernale ed estiva, al servizio del volume del piano primo destinato a micronido, del tipo con pompa di calore monoblocco ad alta efficienza ad acqua da posizionare in esterno in spazio tecnico destinato.

Le apparecchiature saranno montate su appositi supporti antivibranti in grado di smorzare le vibrazioni ed il rumore prodotto e non trasmetterli alle strutture; anche le tubazioni di collegamento ai gruppi ed alle elettropompe saranno dotati di giunti antivibranti predisposti allo stesso scopo.

La distribuzione del fluido sarà affidata internamente a delle tubazioni in multistrato isolato che alimenteranno mediante un collettore di distribuzione dei fancoil a mobiletto a due tubi, completi di valvola a 2 vie di regolazione e controllo.

Sarà necessario prevedere adeguata rete di scarico condensa da allacciare alla rete di scarico previa sifonatura anti odore.

collegamento, mensole e quant'altro necessario per dare l'opera a perfetta regola d'arte.

Gli apparecchi dovranno essere provvisti di gruppo miscelatore, avente due condotte di alimentazione e comandi separati per regolare e miscelare la portata d'acqua.

I rubinetti singoli e gruppi miscelatori dovranno soddisfare la rispondenza alla norma UNI EN 200 e ne viene comprovata la rispondenza con certificati di prova e/o con apposizione del marchio UNI.

Per gli altri rubinetti si applica la UNI EN 200 per quanto possibile o si fa riferimento ad altre norme tecniche.

Gli elementi costituenti gli scarichi applicati agli apparecchi sanitari si intendono denominati e classificati come riportato nelle norme UNI sull'argomento.

Indipendentemente dal materiale e dalla forma essi devono possedere caratteristiche di inalterabilità alle azioni chimiche ed all'azione del calore, realizzare la tenuta tra otturatore e piletta e possedere una regolabilità per il ripristino della tenuta stessa (per scarichi a comando meccanico).

Inoltre come prescritto nella normativa vigente:

è fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:

- temporizzatori che interrompono il flusso dopo un tempo predeterminato

è fatto obbligo di dotare i servizi igienici dei seguenti dispositivi per il contenimento dei consumi idrici:

- sciacquoni per WC a due livelli o con tasto di fermo per graduazione continua (un dispositivo comandabile manualmente che consenta in alternativa: la regolazione continua, in fase di scarico, del volume di acqua

scaricata; la regolazione, prima dello scarico, di almeno due diversi volumi di acqua: il primo compreso tra 7 e 12 litri e il secondo compreso tra 5 e 7 litri). Sono vietati gli sciacquoni a rubinetto;

- sistemi, installati in rubinetti e docce, che, mantenendo o migliorando le caratteristiche del getto d'acqua, riducano il flusso da 15-20 l/min. a 7-10 l/min.

L'impianto di scarico dovrà rispettare le indicazioni riportate sulla UNI EN 12056.

Il sistema adottato sarà del tipo: sistema di scarico con colonna di scarico unica e diramazioni di scarico riempite parzialmente.

Gli apparecchi sanitari saranno connessi a diramazioni di scarico riempite parzialmente.

Tali diramazioni saranno dimensionate per un grado di riempimento uguale a 0,5 (50%) e connesse ad un'unica colonna di scarico.

Prescrizioni principali:

Protezione contro gli allagamenti: ciascun punto di alimentazione d'acqua all'interno di un edificio deve essere provvisto di un sistema di scarico.

Cattivi odori: gli apparecchi sanitari raccordati ad un sistema di scarico devono essere provvisti di un sifone atto ad impedire la penetrazione di aria maleodorante nell'edificio.

Sifoni: la profondità della tenuta idraulica (H) non deve essere minore di 50 mm.

Riduzione del diametro nominale: il diametro nominale (DN) dei condotti di scarico non deve diminuire nel senso del flusso.

Ventilazione: le tubazioni per lo scarico delle acque reflue vengono spesso utilizzate per la ventilazione della rete di scarico o di scarico esterna. Per questa ragione, si dovrebbe prevedere l'installazione di sfiati all'aria aperta, secondo le necessità.

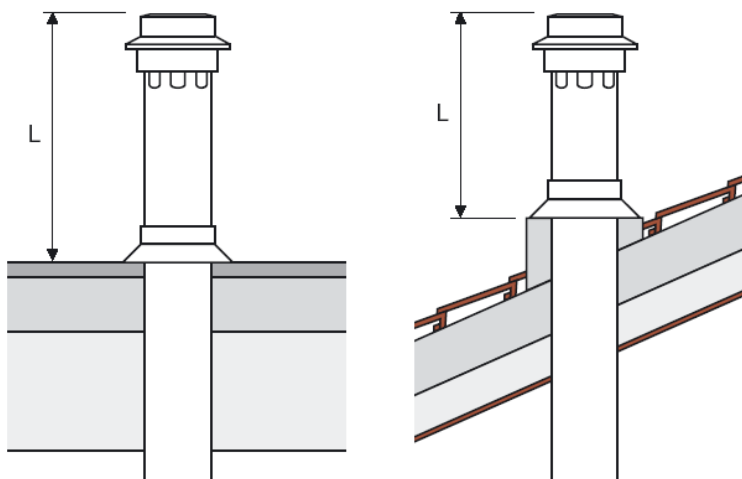
Prima di immettersi nel collettore esistente è prevista l'installazione di un pozzetto sifonato antiriflusso.

Configurazione dello sfiato di colonna:

Le colonne di ventilazione terminano oltre il tetto mediante dei terminali d'aerazione (aeratori) configurati in modo tale da impedire all'acqua piovana di entrare nella colonna e facilitare l'ingresso di aria. Il terminale di aerazione deve avere una distanza L dal tetto di almeno 30 cm che in zone nevose deve essere incrementata adeguatamente.

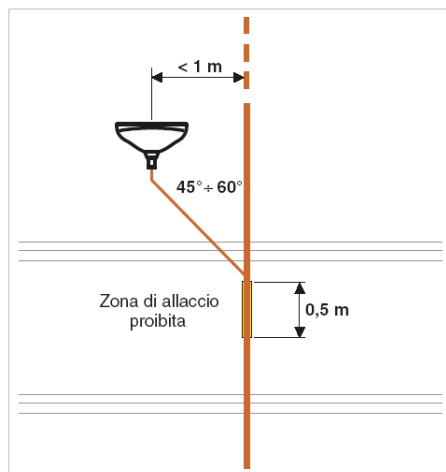
Nel caso in cui la colonna fuoriuscisse su terrazzo abitabile la distanza L dalla superficie deve essere di almeno 200 cm.

Installazione del terminale a tetto

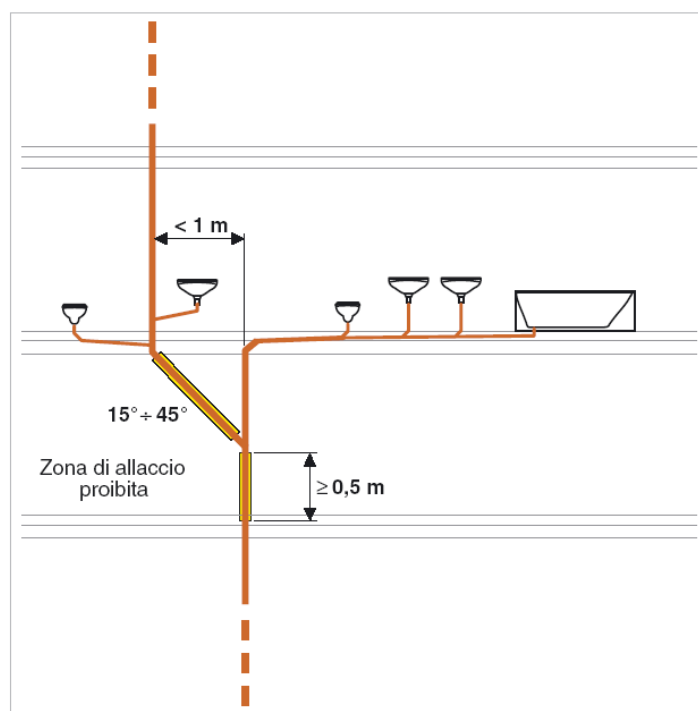


Regole generali per gli allacciamenti

Un apparecchio può essere allacciato direttamente ad una colonna di scarico con una tratta inclinata a 45° oppure 60° purché la distanza dell'apparecchio alla colonna di scarico non superi 1 m e che dopo l'innesto non vi siano ulteriori allacciamenti per almeno 0,5 m.



Quando le tratte inclinate (di 15°, 30° oppure 45°) vengono utilizzate come cambiamenti di direzione di colonne, lo spostamento non deve superare 1 m e ci si deve assicurare che dopo l'innesto non vi siano ulteriori allacciamenti per almeno 0,5 m.



In prossimità di cambiamenti di direzione superiori ad 1 m (eseguiti con tratte orizzontali), quale per esempio il piede di colonna, gli allacci sono da evitare nelle zone indicate nelle figure seguenti.

L'estensione di tali zone dipende dall'altezza della colonna ovvero dal numero di piani che la costituiscono.

Per colonne che scaricano fino a 5 piani per i quali la distanza fra il punto di scarico più alto e quello più basso è $h \leq 12$ m, le zone di allaccio proibite sono di 1 m a monte e a valle del piede di colonna e di 0,5 m a valle dell'eventuale re-immissione in colonna.

Ispezioni

Per lo spurgo e la pulizia della rete di scarico è necessario prevedere opportuni raccordi di ispezione posizionati in zone accessibili

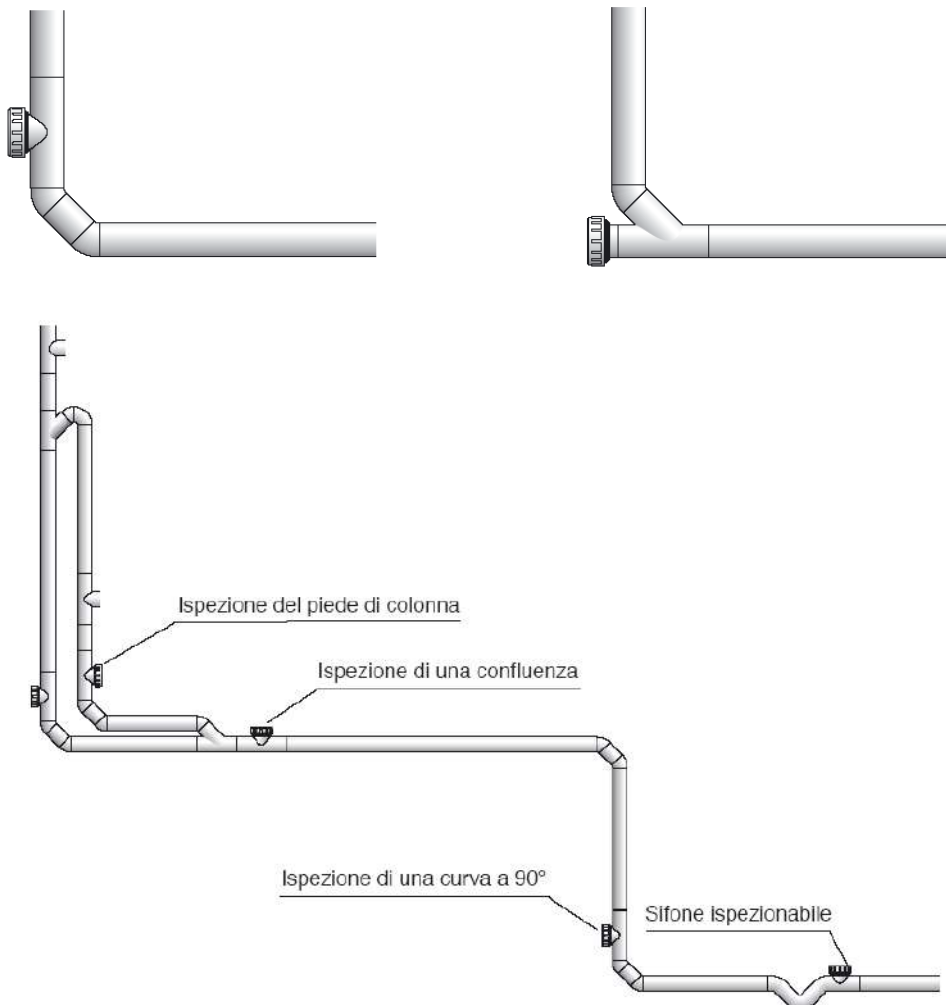
dall'operatore. I raccordi di ispezione devono avere bocche di accesso di dimensioni idonee e comunque non inferiori a quelle del tubo di

scarico e gli spazi intorno ad essi devono garantire l'uso degli strumenti di spurgo.



I raccordi di ispezione devono essere installati nelle seguenti posizioni:

- ad ogni cambiamento di direzione con angolo superiore ai 45°;
- alla base di ogni colonna;
- ad ogni confluenza di più condotte;
- su condotte lineari, ogni 15 m per tubi fino a DN 100 ed ogni 30 m per tubi oltre DN 100;
- al termine della rete interna di scarico mediante un sifone ispezionabile comunemente denominato sifone Firenze.



Dettagli per apparecchi sanitari

Dall'aspetto gradevoli.

Il materiale da usarsi sarà la porcellana vetrificata (vitreous-china).

I rubinetti dovranno avere passaggi interni tali da permettere il regolare deflusso dell'acqua senza rumori (fischi) e senza proiezione dell'acqua al di fuori dello spazio definito dal tronco di cono avente le generatrici passanti per i bordi dell'orifizio ed inclinate di 15 ° rispetto all'asse del getto. Le superfici esterne dovranno essere arrotondate, prive di spigoli taglienti e cromate. Gli spessori a fondo filetto non dovranno essere inferiori a 1,2 volte il passo per i pezzi maschio e 2 volte il passo per quelli femmina.

Il tipo di rubinetteria da installare sarà del tipo pesante con spessori di cromatura atti a garantirne la resistenza nel tempo e campionato prima dell'installazione, per approvazione, dal Committente. I lavabi e i lavelli saranno dotati sia di acqua calda sia di acqua fredda, salvo diverse prescrizioni. I wc e le turche saranno dotati di sistema di lavaggio con cassetta ad incasso, salvo diversa prescrizione.

Le docce, i lavabi ed i lavamani saranno dotati di miscelatori. Ogni apparecchio sanitario sarà munito di apposito sifone, dello stesso diametro della piletta con la quale è collegato.