



COMUNE DI MIRA

Città d'Arte

Provincia di Venezia

VERIFICA DELLO STATO DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI DEGLI IMPIANTI SPORTIVI DI MIRA, LA REDAZIONE DI PERIZIA PER LA MESSA IN SICUREZZA TERMO-IDRAULICA, ELETTRICA ED ANTINCENDIO E PREDISPOSIZIONE ELABORATI TECNICI AMMINISTRATIVI PER AFFIDAMENTO LAVORI DI ADEGUAMENTO

PREDISPOSIZIONE

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO - PARTE TECNICA

Dolo, 02 novembre 2015

Perito Industriale Nico Rovoletto

Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali laureati della Provincia di Venezia

Iscrizione Elenchi Ministeriali dell'interno

Via Calcroci, 36 - 30031 Dolo (VE)

t/f 041.46.46.64 - nico@progettomanis.it - www.progettomanis.it

IMPIANTO TERMOTECNICO

OSSERVANZA NORME GENERALI

L'Appaltatore è obbligato alla piena osservanza di tutte le leggi e normative di natura sia tecnica che amministrativa-contabile, che di altra natura avente attinenza con i lavori e con l'appalto in questione. In maniera particolare l'Appaltatore è tenuto alla stretta osservanza

Inoltre, qualsiasi altra norma, anche se non qui elencata, necessaria per l'esecuzione, la fornitura, la posa in opera di qualsiasi prodotto, materiale, apparecchiatura, manufatto ecc. facente parte degli impianti e in vigore alla consegna degli impianti.

Non potranno essere avanzate richieste di alcun genere per l'eventuale osservanza di norme anche non citate nei progetti.

PRESCRIZIONI GENERALI

SCELTA E APPROVAZIONE DEI MATERIALI, LAVORAZIONE, QUALITA'

La realizzazione degli impianti dovrà attenersi scrupolosamente a quanto prescritto dal presente capitolato, tutto dovrà essere svolto secondo le buone regole dell'arte e ciò per indicare che ogni prestazione dovrà attenersi alle varie norme vigenti che più o meno codificate rispecchiano i metodi per la corretta esecuzione dei lavori.

Si cita ad esempio la metodologia per la costruzione delle rampe per le tubazioni che dovranno avere gli assi allineati, i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle tubazioni in partenza e/o in arrivo dovranno essere perfettamente allineati, per continuare ad esempio le elettropompe, le apparecchiature di controllo e di sicurezza, i collettori e le tubazioni dovranno riportare, in apposite tabelle stampate indelebili, l'elenco della loro destinazione d'uso e delle loro caratteristiche tecniche, questi e altri particolari fanno parte delle regole che devono in qualsiasi caso essere rispettate.

E' intuibile che quanto sopra citato è compreso nei prezzi contrattuali.

Tutti i materiali e i componenti facenti parte degli impianti devono essere della migliore qualità, dovranno essere lavorati in perfetta regola e anzitutto dovranno essere idonei nel migliore dei modi al servizio a cui sono destinati.

Per i materiali ferrosi si dovranno soddisfare le prescrizioni riportate dal D.P. del 15.07.1925.

Quando la Ditta dovrà sottoporre alla D.L. o alla Committente per l'approvazione le apparecchiature o i materiali da impiegarsi nell'esecuzione degli impianti, dovrà fornire in contemporanea tutte le schede tecniche e illustrative necessarie per una corretta valutazione, nonché marche e modelli proposti.

Resta inteso, che è facoltà della D.L. o della Committente, rifiutare quei materiali o componenti che a loro insindacabile giudizio non risultassero rispondenti a quanto prescritto dal progetto esecutivo.

La D.L. o la Committente, comunque, hanno facoltà di richiedere la verifica o l'ulteriore esame dei prodotti presenti in cantiere, anche se precedentemente approvati o che in ogni modo a loro parere debbano essere controllati, questo sia al loro arrivo che in fase di contabilizzazione e tutto ciò per una ulteriore verifica della rispondenza a quanto già proposto ed accettato.

Per i sistemi di ancoraggio, sospensione e per il mensolame di sostegno delle varie linee o per qualsiasi altra applicazione necessaria per gli impianti la Ditta ha l'obbligo di sottoporre alla D.L. o alla Committente documentazione grafica ed illustrativa per l'approvazione, anche in questo caso la D.L. si riserva di verificare quanto sopra anche se già installato.

Si ricorda che non verrà contabilizzato alcun materiale se sprovvisto di approvazione.

Inoltre, è opportuno ricordare che anche se la D.L. o la Committente danno la loro approvazione sui materiali, apparecchiature ecc., la totale responsabilità di quanto installato, eseguito e del funzionamento rimane interamente a carico della Ditta.

La D.L. potrà ugualmente richiedere alla Ditta, la quale non potrà rifiutare, l'esecuzione di campionature di materiali o componenti o lavorazioni, tutto ciò fa parte degli oneri a carico della Ditta che nulla potrà pretendere oltre a quanto pattuito nel prezzo contrattuale.

Rimane facoltà della D.L. o della Committente, a loro insindacabile giudizio, richiedere la sostituzione di quanto non ritenessero sufficientemente rispondente ai requisiti del progetto; la sostituzione avverrà con quanto effettivamente in conformità alle prescrizioni, ogni onere per l'operazione succitata, per lo smontaggio e il rimontaggio o per altre circostanze derivate dai deficit dalla suddetta sostituzione è a cura e spesa della Ditta la quale se intendesse rifiutare avrà l'obbligo di accettare la congrua riduzione di prezzo opportunamente valutata dalla D.L. e dalla Committente.

In caso di inosservanza dei suddetti obblighi, se entro dieci giorni dall'avviso scritto dalla D.L. o dalla Committente, la Ditta non avrà provveduto a quanto richiesto è diritto della D.L. o della Committente far eseguire i lavori necessari previsti ed imprevisi addebitandone le spese alla Ditta assuntrice, riservandosi inoltre la facoltà di richiedere i danni

causati per l'inadempienza del contratto.

Con la firma del contratto, la Ditta si impegna ad accettare tale eventuale addebito.

La Ditta rimane responsabile della buona conservazione di tutti i materiali e/o componenti installati fino alla consegna per iscritto alla Committente.

Pertanto dovranno essere adottate tutte quelle accortezze necessarie per la protezione dei materiali e delle apparecchiature quali ad esempio gli isolamenti termici, gli apparecchi sanitari o per l'ingresso di polveri e sporcizia nelle condotte di ventilazione o nelle tubazioni di adduzione dei fluidi o gas.

Se in fase di consegna o di lavorazione dovessero essere riscontrate inadeguate misure di protezione da parte della Ditta o comunque riconducibili alla Ditta stessa la Committente si riserva di valutare le opportune rivalse.

OBBLIGHI E ONERI GENERALI

COORDINAMENTO DEI LAVORI E DI CANTIERE

Nell'esecuzione dei lavori la Ditta dovrà rispettare tutte le esigenze, soggezioni e vincoli che potranno insorgere in cantiere, dovute alla contemporanea esecuzione di altre opere affidate anche ad altre Ditte.

Dovrà coordinarsi con le altre Ditte presenti e non potrà richiedere alcun compenso di alcun tipo per le opere di coordinamento, restando inteso che qualsiasi ritardo dovuto alla mancata opera di coordinamento sarà oggetto di valutazione ed eventuale penale.

La Ditta è tenuta a presentare tempestivamente, non oltre i dieci giorni dall'incarico, per l'approvazione i disegni quotati e particolareggiati di tutte le opere murarie o di carpenteria necessarie, inoltre dovrà redigere per iscritto tutti quei dati che possano essere utili, di pertinenza e attinenza con altre Ditte.

La Ditta sarà sempre e comunque responsabile dei danni arrecati per fatto proprio o dei propri dipendenti ad altre opere eseguite da altre Ditte.

La Ditta dovrà dare la sua massima disponibilità alla Committente, per la compilazione e l'espletamento di tutte le pratiche, nessuna esclusa, per l'ottenimento da parte delle Aziende erogatrici degli allacciamenti necessari per gli impianti, tenendo anche se necessario i rapporti con le aziende per conto e nome della Committente.

NORMATIVE VIGENTI E RELATIVI ONERI A CARICO DELLA DITTA

Tutti gli impianti indistintamente dovranno essere eseguiti secondo le vigenti normative e più precisamente:

- normative ex ANCC (ISPESL);
- normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici;
- normativa sulla tutela dell'ambiente antismog ecc.;
- normative sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- disposizione dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo, attinenti gli impianti;
- norme CEI per tutte le parti elettriche degli impianti;
- norme e prescrizioni del ex ENPI (ISPESL-ULSS);
- norme UNI-CIG per gli impianti e apparecchi a gas;
- tutte le altre normative che direttamente o indirettamente hanno attinenza con i lavori di cui trattasi;

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati secondo le vigenti normative e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione, i quali dovranno essere forniti dalla Ditta alla Committente o alla D.L. su semplice richiesta.

Tutti i materiali isolanti impiegati per condotte convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni delle normative vigenti ed avere reazione al fuoco in classe 0 o classe 1.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire su semplice richiesta.

Serbatoi, recipienti in pressione e apparecchiature soggette a collaudo o ad omologazione da parte ISPELS dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo, inoltre punzonatura dell'organo preposto. La Ditta dovrà consegnare alla Committente tutti i certificati, le omologazioni e altro relativo a quanto sopra citato.

Per i componenti elettrici è richiesto, ove possibile, il marchio di qualità IMQ.

Per tutti i lavori, o parte di essi, soggetti per legge all'ottenimento di nulla osta da parte di enti o autorità preposte, è a carico della Ditta compresi gli oneri economici, l'espletamento di tutte le pratiche relative fino all'ottenimento del nulla osta, più in dettaglio:

- Nulla osta dell'ISPELS per le centrali termiche se soggette;
- Certificato di prevenzione incendi per la parte inerente le centrali tecnologiche se soggette;
- Tutte le documentazioni necessarie per l'ottenimento del CPI così come richiesto dai VVF e secondo la modulistica imposta dal Comando Provinciale dei VVF;
- Verifiche, se obbligatorie, da parte dell'ISPEL (ex ENPI);

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte sugli impianti per ottenere i predetti nulla osta e per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative vigenti, saranno completamente a carico della Ditta, a proposito non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o maggior compenso, ma invece dovrà eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

DISEGNI DETTAGLIO E DOCUMENTAZIONE FINALE

A semplice richiesta della D.L. o della Committente e in ogni caso ove necessario dovranno essere forniti dalla Ditta, (prima dell'arrivo dei materiali e in tempo sufficiente per predisporre le eventuali opere necessarie accessorie e per la verifica della rispondenza delle apparecchiature alle prescrizioni contrattuali), i disegni di dettaglio di tutte le macchine, dei quadri elettrici, ecc.

Saranno anche fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

Oltre a quanto detto la ditta provvederà a quanto segue:

- fornire alla Committente una monografia in duplice copia sugli impianti eseguiti con tutti i dati tecnici, dati di taratura, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti, o apparecchiature e norme di manutenzione. Al termine della monografia, in apposito fascicolo, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature utilizzate con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e per ogni macchina l'elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di due anni.

La Committente prenderà in consegna gli impianti subito dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato i punti sopra citati.

In caso di ritardo nell'espletamento di quanto sopra, la Committente, si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in moto degli impianti restando comunque la Ditta la sola responsabile e con la totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico e ciò fino all'espletamento di quanto esposto precedentemente.

Al termine dei lavori, senza ulteriori oneri per il Committente, la Ditta fornirà tecnico specializzato che per un periodo di tempo utile e necessario, non inferiore a 20 (venti) giorni lavorativi, darà assistenza ed istruirà il personale preposto dalla Committente per la conduzione ed il funzionamento di tutte le apparecchiature facenti parte dell'impianto.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta in tale periodo i soli consumi di energia e combustibile.

Si ricorda che i termini di garanzia decoreranno dalla data ufficiale di consegna degli impianti.

MESSA IN FUNZIONE DEGLI IMPIANTI

Gli impianti devono essere consegnati alla Committente in grado di funzionare perfettamente in ogni loro particolare, dopo essere stati ben provati e messi a punto.

La Ditta ha l'obbligo di supportare e presenziare la Committente all'atto della messa in funzione definitiva degli impianti, anche dopo la presa in consegna dei lavori da parte della Committente stessa.

VERIFICHE PROVE PRELIMINARI E FINALI - COLLAUDO

VERIFICHE PROVE PRELIMINARI E FINALI

Sono intese tutte quelle operazioni da eseguirsi in corso d'opera e alla fine che hanno lo scopo di verificare che tutto ciò che è stato eseguito sia perfettamente rispondente, tarato e quanto altro necessario alle sue specifiche funzioni.

Quanto eseguito e constatato dovrà essere verbalizzato.

Il certificato di ultimazione dei lavori verrà redatto solo nel caso in cui quanto sopra detto sia stato ultimato con esito positivo.

Si ricorda che l'esito positivo delle prove, verifiche, tarature ecc. vincolano l'emissione del certificato di ultimazione dei lavori, pertanto a causa di ciò ne consegue quanto inerente all'applicazione delle penali.

Vengano sotto elencate la principali prove e verifiche.

Prove a freddo di tubazioni:

ogni tratto di tubazione, prima della sua chiusura o del suo mascheramento, dovrà essere provata a freddo ad una pressione superiore del 30 % a quella di normale esercizio, comunque mai meno di 2,5 bar. La pressione dovrà essere mantenuta per almeno 12 ore consecutive senza che si verifichino diminuzioni di pressione o deformazioni permanenti. Le prove eseguite in maniera diversa da quella idraulica non verranno ritenute valide.

Dopo la prova la tubazione dovrà essere lavata, vuotata e soffiata allo scopo di eliminare tracce di sporco, grasso ecc.

Prove a caldo di tubazioni:

appena sarà possibile, si procederà ad una prova di circolazione del fluido convogliato ad una temperatura pari a quella di progetto.

Con questo si dovranno verificare le condizioni di temperatura e se possibile di portata nei vari circuiti ed agli utilizzatori, verificare che non vi siano deformazioni e che le dilatazioni avvengano in maniera regolare e controllata, e via dicendo.

Verifica condotte aria:

Le distribuzioni dell'aria saranno provate allo scopo di verificarne la tenuta, le portate d'aria nelle mandate, riprese e in contemporanea procedendo alla taratura.

Per i ventilatori sarà necessario un periodo di funzionamento idoneo a permettere il bilanciamento dell'impianto, l'eliminazione della sporcizia e della polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

In questo periodo di prova dovranno essere impiegati filtri provvisori che saranno a carico della Ditta.

L'operazione sopracitata dovrà avvenire prima della posa di diffusori o/e bocchette.

VERIFICHE E PROVE FUNZIONALI E FINALI

Sara' eseguita una verifica finale intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi e altro, sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc.. con le condotte sia perfetta, che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente ai dati di progetto, che tutte le apparecchiature e le strumentazioni siano correttamente tarate e messe a punto e così via. Verranno quindi messi in funzione per un periodo sufficiente a verificarne il corretto funzionamento complessivo, provvedendo ad eliminare tutti gli inconvenienti o disfunzioni che ancora si manifestassero.

DATI TECNICI

FONTI DI ENERGIA E FLUIDI

Saranno a disposizione:

- *energia elettrica a 220 - 380 V, 50 Hz*
- *acqua di acquedotto a 15° Francesi (da verificare a cura della Ditta)*

CONDIZIONI DI PROGETTO

- Le condizioni esterne di riferimento assunte a base della progettazione degli impianti sono:

Località = Piove di Sacco

Condizioni esterne invernali: -5 °C 80 % u.r.

Condizioni esterne estive : 34 °C 45 % u.r.

- Le condizioni interne stabilite da ottenere con i dati termoigrometrici esterni suddetti sono:

Condizioni interne invernali: + 20 °C

Condizioni interne estive: +26 °C

Le condizioni termoigrometriche interne succitate sono soggette alla tolleranza d'uso di +/- 1 °C per temperature

TEMPERATURE FLUIDI PRINCIPALI

Acqua calda sanitaria:

Prodotta	45 – 50 °C
agli utilizzatori	40 °C

PRESCRIZIONI ACUSTICHE

Nei locali il livello sonoro (dBA) con gli impianti in funzione, confrontato con il rumore di fondo e cioè con gli impianti non in funzione, dovrà essere contenuto nei limiti fissati dalle norme UNI 8199, tolleranza ammessa +2 dBA sul contributo degli impianti.

Il rumore di fondo di riferimento avrà valore convenzionale pari a 38 dBA.

Non saranno ammessi toni puri, ciò indica che in ogni banda di ottava il livello sonoro (non ponderato) non dovrà superare di oltre 5 dBA quelle delle due bande adiacenti.

Nel qual caso i risultati ottenuti in prima richiesta non dovessero rientrare in quanto sopra specificato la Ditta è tenuta ad eseguire tutti gli interventi necessari per rientrare nei limiti prescritti , senza per questo gravare la Committente di alcun onere aggiunto.

RACCOMANDAZIONI PARTICOLARI SUGLI IMPIANTI

TIPO DI VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE

Per diametri da ½" a 3" (compreso):

- Valvole a sfera in ottone sbiancato del tipo con attacchi filettati

Per diametri superiori:

- valvole a farfalla in ghisa flangiate o saracinesche in ghisa flangiate a tenuta morbida senza premistoppa

TIPI DI VALVOLAME DI RITEGNO

Valvole a disco GESTRA, si ammette l'uso di valvole a clapet solo per l'uso in impianti acqua sanitaria e per diametri massimi di 1".

TIPI DI TUBAZIONI ED ISOLAMENTI TERMICI

Acqua per climatizzazione:

- tubazioni in acciaio nero UNI 8863 (serie normale) o UNI 7287; tubazioni in rame ricotto con rivestimento esterno; tubazioni in acciaio nero preisolate per i tratti esterni.

Isolamenti termici secondo le vigenti norme di legge 10/91

- per le tubazioni in acciaio nero coppelle di lana di vetro, con finitura esterna in guaina di PVC (per le parti non incassate)

Per impianto antincendio:

- tubazioni in acciaio nero serie media UNI 8863-6363 con raccordi in ghisa malleabile

Tubazioni gas frigorifero:

tubazione rame ricotto, del tipo prerivestito con foglia di polietilene espansa da mm 12, trattato e decapato

Acqua per idrosanitari (fredda, calda):

- tubazioni in acciaio zincato UNI 8863 (serie normale)

Isolamenti termici secondo le vigenti norme di legge 10/91

- guaina in caucciù espanso tipo Armstrong con finitura esterna in PVC per le parti non incassate.

Scarichi e ventilazioni:

- tubazione in polietilene ad alta densità per scarichi UNI 8451 e tubazioni in ghisa leggera

CONDUTTURE

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO NORMALI

Tubazioni di acciaio nero saranno del tipo Mannesmann senza saldatura longitudinali secondo le norme UNI 8863 serie leggera (per tubi filettabili secondo ISO 7/1 per diametri espressi in pollici) e 7287 ex 4992 (per tubi lisci bollitori con diametri espressi in mm.),

La raccorderia, del tipo unificato, sarà con le estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico.

I tratti a saldare dovranno essere sempre perfettamente allineati e posti in asse, inoltre la saldatura dovrà svolgersi con più passate, minimo due, preventivamente si disporranno i lembi da saldare con smusso a "V".

Tutti i cambiamenti di diametro dovranno essere realizzati con tronco di raccordo conico con angolo di conicità che non superi i 15° gradi.

Nel caso di curve si ammette la piegatura meccanica o idraulica unicamente per i diametri inferiori a 40 mm. e comunque i tubi non dovranno presentare stiramenti o corrugazioni o deformazioni permanenti.

Qualora necessiti il collegamento a organi atti all'eventuale smontaggio, esempio serbatoi, pompe, valvole ecc., si dovranno usare raccorderie a tre pezzi o giunti a flange, in qualsiasi modo tutta la ferramenta dovrà essere zincata.

Tutte le tubazioni saranno installate complete di curve e pezzi speciali, saldature ossidriche e curve a fuoco, poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi, materiale di tenuta e materiale minuto.

Coloritura a due mani di antiruggine, in caso fossero in vista a due mani di cromo e due di smalto colorato diverso per permettere l'identificazione dei vari circuiti, qualora nel montaggio venisse rovinata la verniciatura si riprenderà la stessa in opera.

TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO NORMALI

Tubazione in acciaio zincato senza saldatura Mannesmann UNI 8863 serie leggera (tubi filettati secondo ISO 7/1 - serie normale diametri espressi in pollici) del diametro fino a 4" compreso, UNI 7287 ex 4992 (tubi lisci commerciali espressi in mm.) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi la raccorderia sarà del tipo in ghisa malleabile (zincata) del tipo a vite e manicotto. La tenuta sarà realizzata con canapa o fibra sintetica ed apposita pasta sigillante.

Qualora debbano essere collegate apparecchiature, per le quali necessiti a volte lo smontaggio, il loro collegamento dovrà essere eseguito con raccorderia a tre pezzi con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per le tubazioni a norme UNI 7287 si potranno prefabbricare dei tratti o collettori mediante la giunzione con raccorderia a saldare (prima della zincatura), le estremità terminali dei suddetti tratti dovranno essere flangiate.

I vari tratti o collettori dovranno essere zincati a bagno internamente ed esternamente, dopo ciò è vietato in qualsiasi caso saldare le tubazioni.

In caso di necessità di tubazioni zincate del tipo catramato e jutato, la catramatura jutata sarà ripresa anche sui raccordi. Le tubazioni complete di raccorderie in ghisa zincata, materiale di tenuta vario e materiale minuto, saranno poste in opera con giunti dilatatori, guide, punti fissi, mensole, staffaggi e ferramenta zincate.

TUBAZIONI IN RAME RICOTTO

Tubazioni in rame ricotto trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B con diametro esterno fino a 18 mm. saranno poste in opera preferibilmente senza saldature.

Qualora si dovessero eseguire giunzioni di testa fra tratti di tubo si dovranno usare raccordi a bicchiere e la giunzione avverrà per brasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Ogni curva dovrà essere eseguita esclusivamente con il piegatubi. Il collegamento delle tubazioni agli organi finali avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone all'esterno del tubo o altro materiale alle condizioni che venga garantita la tenuta nel tempo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

TUBAZIONI IN RAME CRUDO

Tubazioni in rame crudo trafilato in barre serie pesante secondo norme UNI 6507/69 tipo B. Le giunzioni dovranno essere tutte a saldare con giunti a bicchiere tramite rasatura, prima di procedere si dovranno pulire le estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Per la raccorderia sarà del tipo a brasare in rame con estremità a bicchiere secondo UNI 8050.

TUBAZIONI IN RAME PER IMPIANTI FRIGORIGENI

Tubazione rame ricotto, del tipo prerivestito con foglia di polietilene espansa da mm 12, trattato e decapato, per la distribuzione principale dei gas freon e del liquido di ritorno dall'unità Motocondensante, posta in opera in un unico pezzo completo di raccordi e materiale vario di tenuta e di consumo

TUBAZIONI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA' PER FLUIDI IN PRESSIONE

Tubazioni in polietilene per distribuzioni idriche del tipo a bassa densità, atossiche munite di certificato di idoneità per distribuzione di acqua potabile e fluidi alimentari tipo 312 secondo UNI 7611/76 Pn 6 - 10 - 16 in relazione a quanto richiesto o necessario.

Le raccorderie saranno del tipo in ottone pesante del tipo a compressione con coni e ghiere filettate secondo le norme UNI 7612/76, questo fino a giunzioni per diametri da 4" (110 mm.).

Per diametri superiori sia i pezzi speciali che le giunzioni fra i tratti di tubazioni con l'asse nello stesso piano sarà del tipo a specchio; l'esecuzione dovrà avvenire con opportune apparecchiature elettriche.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Nel caso di collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si dovranno usare giunti a vite e manicotto, dovranno essere metallici, questo fino a quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".

Nel caso di diametri superiori a 4" si useranno delle giunzioni a flange.

In qualsiasi caso le tubazioni saranno poste in opera in modo da consentire le dilatazioni o le contrazioni termiche senza creare pericolose sollecitazioni sui giunti.

Quanto sopra citato vale anche nel caso di tubazioni in polipropilene.

TUBAZIONI DI SCARICO IN POLIETILENE AD ALTA DENSITA'

Tubazioni di scarico antirumore in polietilene rigido ad alta densita' gr./cmq. 0.954, indice di fusione g/10 min.0.3, per condotte di scarico e di ventilazione tipo 302 conformi alle norme UNI 19535 e UNI 8451.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare, potranno essere del tipo a specchio o del tipo con manicotto a resistenza.

Sulle condotte principali od orizzontali si potranno usare giunzioni a bicchiere, avranno guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple, questo tipo di giunti hanno lo scopo di consentire le dilatazioni.

Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si useranno tronchi terminali speciali di tubo in polietilene e avranno guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

Nel caso di collegamento a tubazioni in ghisa verranno adottati giunti a bicchiere, con guarnizione a lamelle multiple in gomma o ad O.R.

Nel caso di quest'ultimo collegamento è possibile adottare una di queste soluzioni:

- giunti a collare in gomma, manicotto esterno metallico di serraggio a viti
- tappo di gomma con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di polietilene

Per quei casi in cui si presume che il collegamento possa essere smontato, ad esempio i sifoni ect., si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Alla base di ogni colonna di scarico dovranno essere installati appositi collari per sigillare gli attraversamenti di tubi in tecnopolimero nei diaframmi tagliafiamma, inibendo così il passaggio di fumo e fiamme attraverso gli stessi.

TUBAZIONI IN GHISA PER SCARICHI

Le tubazioni in ghisa grigia malleabile centrifugate, del tipo leggero, esternamente verniciate saranno conformi alle norme francesi NF-A-48-720.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a manicotto con collare interno di guarnizione in elastomero, manicotto esterno metallico per il serraggio con viti e bulloni.

Questo tipo di giunzione si userà per il collegamento alle tubazioni in ghisa di tubazioni in PVC, PEAD, PF.

Nel caso di questi collegamenti si potrà usare, sul terminale del tubo in ghisa, un tappo di gomma forato nei cui fori saranno infilati i tubi in materia plastica, ovviamente dovrà essere garantita la tenuta e la rigidità del giunto.

Per il collegamento ai singoli apparecchi sanitari si userà giunto a bicchiere con apposita guarnizione in elastomero a lamelle multiple.

TUBAZIONI IN POLIETILENE RETICOLATO O POLIPROPILENE PIEGABILI

La condotta sarà realizzata in polietilene reticolato ad alto grado di reticolazione o in polipropilene "Vestolen", in qualsiasi caso lo spessore non dovrà essere inferiore a mm. 2.

Pressione di esercizio nominale pari a 10 bar fino a 20 °C (Pn 10) o 5 bar fino a 80 °C ed inoltre le tubazioni avranno le seguenti caratteristiche:

- piegabilità

- assoluta atossicità
- inattaccabilità da calcare e da altri agenti corrosivi

Ogni giunzione lungo le condotte è da evitarsi, nel qual caso fosse assolutamente necessaria, si useranno le giunzioni fornite dalla casa costruttrice attenendosi a quanto da quest'ultima prescritto.

TUBAZIONI IN POLIPROPILENE RIGIDE

Le tubazioni in polipropilene rigido saranno del tipo "Vestolen", pressione nominale non inferiore a Pn 16 (16 bar a 20 °C - 8 bar a 80 °C), assolutamente atossiche.

Raccorderia del tipo a saldare elettrico per polifusione dello stesso materiale della tubazione.

SUPPORTI E ANCORAGGI

Per i supporti, gli ancoraggi, i punti fissi, i dilatatori, ecc., anche nel caso fossero segnati in dettaglio nei disegni di progetto, la Ditta appaltatrice ha l'obbligo di redare i disegni costruttivi che dovranno essere approvati dalla D.L. e i disegni stessi dovranno comprendere anche i sistemi di ancoraggio alle strutture.

I supporti devono essere realizzati in modo da permettere l'esatto posizionamento in quota delle tubazioni, sopportarne il loro peso e le relative dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi con le loro relative guide ed inoltre evitare la trasmissione di vibrazioni.

Particolare attenzione si presterà ai supporti, ai dilatatori, e agli altri particolari delle tubazioni d' acqua refrigerata onde evitare condense e gocciolamenti.

Gli ancoraggi delle tubazioni ai supporti e dei supporti alle strutture, saranno eseguiti in modo tale da far fronte a tutte le sollecitazioni di spinta e carico a cui saranno sottoposti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture edili tramite tasselli ad espansione o sistemi simili che permettano la rimozione senza particolari difficoltà.

Nel caso di tubazioni singole si adotteranno collari regolabili zincati del tipo a cerniera, con viti di tensione e barra di supporto fissata con tassello ad espansione di gradimento della D.L., tra il collare ed il tubo s'interporrà uno strato di materiale isolante.

Il prezzo dei supporti, degli staffaggi, degli ancoraggi e dei collari sarà compreso nel prezzo unitario del tubo.

INSTALLAZIONE DELLE CONDUTTURE

Le pendenze delle tubazioni, i raccordi, i diametri devono garantire un regolare deflusso dei fluidi in relazione alla loro utilizzazione, non devono esistere ostruzioni in genere e comunque ogni eventuale deposito non deve, nel tempo, dar luogo a cattivi funzionamenti.

Nel caso le condutture attraversino muri, solai ecc. saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm, fino alla superficie esterna, questo per dar modo alle condutture di potersi dilatare e assestare.

La posa delle condutture deve essere senza svergolamenti o altro e si presterà particolare attenzione nell'evitare la posa in prossimità di finestre, di porte o di aperture, si dovranno evitare tagli delle strutture senza permesso della D.L..

Le piegature dei tubi sarà ammessa fino a 40 mm di diametro alla condizione che venga usato un piegatubi idraulico o meccanico.

Condotte con pieghe, rughe o altre deformazioni non verranno accettate.

RIPARO DELLE TUBAZIONI

Tutte le tubazioni nere, i supporti, gli ancoraggi o altri manufatti in metallo nero dovranno essere protetti con due mani di vernice antiruggine di colore diverso. Nel caso le apparecchiature, le condotte, i supporti ecc. venissero scalfiti prima della consegna degli impianti si dovrà provvedere al loro ripristino in maniera tale da riportarli al loro stato originale.

Il costo della verniciatura delle condotte ecc. o del ripristino delle stesse sarà compreso nel prezzo unitario dell'offerta.

Durante l'esecuzione dei lavori le condotte devono essere protette contro l'ingresso di polvere o corpi estranei usando tappi o simili.

PROVA DELLE CONDUTTURE

Subito prima dell'installazione dell'isolamento, della chiusura delle traccie, le condotte dei fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta.

La pressione di prova, salvo diverse prescrizioni, dovrà svolgersi a 2,5 bar superiore a quella di esercizio per un periodo continuo non inferiore alle 12 ore per tubazioni in ferro, mentre per le tubazioni in rame la pressione sarà di 30 bar.

Dopo la sopracitata verifica si dovranno lavare le condotte per l'eliminazione di grassi, polveri o corpi estranei.

PRESCRIZIONI PER L'INSTALLAZIONE

I canali, salvo indicazioni esplicite differenti, dovranno correre parallelamente alle pareti, alle travi ed alle strutture in genere, oppure in posizione ortogonale ad esse.

Durante il montaggio in cantiere le estremità e le diverse aperture dei canali saranno tenute chiuse da appropriate coperture (tappi, fondelli) in lamiera.

Se richiesto, prima della messa in moto degli impianti, tutte le bocchette di mandata saranno ricoperte con della tela; dopo due ore di funzionamento questa copertura verrà eliminata e tutte le bocchette pulite, smontandole se necessario.

PROVE DI TENUTA

La realizzazione delle canalizzazioni dovrà essere conforme alla classe di tenuta "A", perdita per fughe d'aria ammessa: 2,4 l/sec m² (a una pressione di prova di 1.000 Pa)

Le prove, a cura e spese dell'appaltatore, verranno eseguite a discrezione della D.L. secondo le prescrizioni SMACNA prima dell'applicazione di eventuali rivestimenti isolanti.

IDENTIFICAZIONE DEI CANALI

Ogni 10 metri dovranno essere poste frecce di lunghezza 30 cm indicanti il senso di percorrenza dell'aria. I canali dell'aria saranno contrassegnati con fasce larghe 10 cm e poste con intervalli di 10 m colorate come segue:

- | | |
|---|--------------|
| 1) condotte di aspirazione dell'aria esterna: | verde |
| 2) rete di mandata aria: | viola chiaro |
| 3) rete di estrazione ed espulsione aria: | giallo |

ISOLAMENTI TERMICI

GENERALITÀ, INSTALLAZIONE E PROTEZIONE

Tutti gli isolamenti relativi a fluidi caldi dovranno essere conformi a quanto previsto dalle attuali norme di legge in conformità al contenimento dei consumi energetici.

Nel caso la conduttività dei materiali impiegati per l'isolamento sia diversa da quella imposta per Legge, la Ditta, dovrà a proprie spese adeguare gli spessori per rientrare nei parametri imposti, non saranno ammesse varianti al prezzo unitario offerto.

Per la misurazione degli spessori si intende quelli misurati in opera.

La conduttività dei materiali impiegati dovrà essere comprovata con certificazioni rilasciate da istituti di analisi riconosciuti e comunque le prove dovranno svolgersi a 50 °C (salvo indicazioni diverse).

Per tutti i materiali isolanti è richiesta la loro ininfiammabilità (classe zero), o comunque devono essere omologati con reazione al fuoco di classe 1 (documentata), verranno scartati tutti quegli isolamenti o manufatti con classe superiore a 1, questo rimane valido anche per le finiture esterne.

Dovrà essere fornita la certificazione di conformità del materiale impiegato ai campioni omologati.

Indistintamente gli isolamenti dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, si dovrà prestare particolare attenzione a non lasciare scoperta alcuna parte di superficie calda o fredda.

In particolare maniera si dovranno curare gli isolamenti delle superfici fredde, esse dovranno essere trattate in maniera tale da garantire la massima tenuta alla migrazione del vapore, si dovrà impedire nella maniera più assoluta la formazione di condense sia sulla superficie dell'elemento isolato che sulla superficie dell'isolamento e da ultimo la formazione al suo interno.

Verranno esclusi quei supporti-ancoraggi di tubazioni che possano in qualche maniera consentire la formazione di condensa e/o gocciolamenti.

Per contratto, la Ditta, è obbligata, se richiesto dalla D.L., a fornire campionature dei tipi e sistemi d'isolamento.

Nessun tipo di compenso sarà previsto per questa prestazione ed inoltre, a incondizionato parere della D.L., potrà venire rifiutato quel campione che non presenti sufficienti garanzie conformi a quanto richiesto dal contratto, o che comunque non risulti essere eseguito a regola d'arte.

Nel caso la D.L., ritenesse che gli isolamenti eseguiti non siano corrispondenti ai campioni approvati, o che anche se tra quelli approvati essi non siano eseguiti a regola d'arte, potrà ordinare la loro sostituzione con altri corrispondenti a quanto specificato per contratto.

In tal caso la Ditta ha l'obbligo di sostituire il materiale contestato a sua cura e spesa senza gravare in alcun modo sulla Committente.

La Ditta ha l'obbligo di proteggere da rottura tutti gli isolamenti posti in opera, qualsiasi essi siano, ad esempio per tubazioni a pavimento con malta, nylon, cartoni o comunque qualsiasi accorgimento idoneo purchè valido.

In qualsiasi caso verranno rifiutati tutti quegli isolamenti che presentino rotture, tagli, rappezzi o altro.

ISOLAMENTO DI TUBAZIONI

Dipendentemente dal tipo di fluido convogliato e dalla temperatura dello stesso si useranno i seguenti tipi di isolamento:

1.

Coppelle di lana di vetro in classe 0-1 apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,04 W/m °C, esse saranno poste in opera opportunamente legate e rivestite con carta kraft e sigillate con nastro adesivo ai giunti.

Sono ammesse anche quelle coppelle rivestite all'origine con carta kraft da usarsi in questo caso senza legatura.

In quelle situazioni in cui parti di tubazioni non sono rettilinee, come ad esempio curve-tee-valvole-ecc., si accetta che le coppelle vengano integrate o parzialmente sostituite con materassino che sia comunque dello stesso spessore, stesso materiale e sia installato con le stesse modalità delle coppelle.

2.

Guaina o lastra per diametri elevati, in elastomero espanso a cellula chiusa autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica 0,04 W/m °C, il fattore di resistenza al vapore dovrà essere non inferiore a 2500 (con certificazione).

L'isolamento verrà posto in opera incollato al tubo e alle testate per una lunghezza minima di 5 cm., incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo in neoprene.

Non si ammetterà l'uso di nastro adesivo normale, di carta, di tela o di pvc.

Sia il collante che il nastro adesivo dovranno essere della stessa marca dell'isolamento usato.

Si ammetterà per raggiungere lo spessore dell'isolamento richiesto che, l'isolamento stesso, venga posto in opera a doppio strato a giunti sfalsati.

3.

Coppelle di polistirolo espanso autoestinguente classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,35 W/m C densità non inferiore a 20 Kg./mc., poste in opera con collante lungo le giunzioni, con apposito mastice bitumoso, sigillato all'esterno lungo le giunzioni stesse e mediante la spalmatura dello stesso mastice.

La barriera al vapore, se richiesta e comunque d'obbligo per acqua refrigerata o fredda, verrà eseguita con due mani abbondanti di vernice bitumosa (la seconda mano da spalmare dopo almeno 24 ore dalla prima) e benda mussolona.

4.

Coppelle di poliuretano espanso autoestinguente a cellula chiusa in classe 1.1 con conduttività termica non superiore a 0,032 W/m °C e densità non inferiore a 30 - 35 Kg./mc. poste in opere con le stesse modalità di cui alla voce precedente.

Per la barriera al vapore come sopra.

Nel caso di tubazioni per l'adduzione di fluido refrigerato non saranno ammessi isolamenti del tipo "1.", l'isolamento del tipo 1. potrà essere usato come isolamento supplementare al tipo 2. 3. 4..

In ogni caso l'isolamento per tubazioni per acqua refrigerata non dovrà presentare punti di discontinuità, formazioni di condense ecc. (vedi parag. precedente)

FINITURA DEGLI ISOLAMENTI

Per tubazioni a seconda di quanto richiesto o necessario:

A)

rivestimento con guaina di materiale plastico del tipo okapak Armstrong, sarà sigillato lungo le giunzioni con apposito collante o nastro adesivo fornito dalla casa produttrice. Il materiale deve essere omologato in classe 1 al fuoco con relativa documentazione.

Per le curve, i T e quant'altro si dovrà provvedere con pezzi speciali disponibili di serie dalle ditte costruttrici.

Per le scatole di isolamento giunti, dilatatori ecc. si accetteranno scatole del solo tipo smontabile e rimontabili.

Per le testate saranno previsti collarini di alluminio perfettamente sigillati.

B)

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm. eseguito per le tubazioni, del tipo a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice, previa ribordatura, avverrà per sigillatura con silicone o simili e sovrapposizione del giunto, con viti autofilettanti in acciaio inox o comunque con sistema idoneo e inattaccabile dagli agenti atmosferici.

Per la giunzione fra i tratti cilindrici si adotterà il sistema della sovrapposizione e ribordatura dei giunti, previa sigillatura dei bordi con silicone o altro.

E' ammessa la realizzazione di pezzi a settori per la rifinitura delle curve, dei T ecc.

Stesso sistema a settori è ammesso per il rivestimento di scambiatori, serbatoi o altro, l'alluminio potrà essere fissato sempre con viti autofilettanti o rivetti, resta inteso che tutte le giunzioni dovranno essere sigillate.

La finitura dei gusci delle elettropompe, valvole, dilatatori ecc. dovrà essere realizzata con gusci smontabili con cerniere a clips.

Tutte le giunzioni delle finiture saranno finite con materiale plastico tipo silicone.

VALVOLAME

PREMESSA

Il valvolame flangiato dovrà, sempre, essere fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni, il tutto compreso nel prezzo unitario d'offerta, inoltre la bulloneria dovrà essere del tipo zincata, se diversa verrà specificato.

Nel caso di valvole filettate per l'intercettazione di una apparecchiatura da smontare, il collegamento tra valvola e apparecchiatura dovrà avvenire mediante giunto a tre pezzi.

Sempre ed in ogni caso per il valvolame filettato e flangiato, qualora i diametri delle estremità delle valvole, delle tubazioni o delle apparecchiature sia diverso tra loro si dovranno usare tronchetti conici di raccordo con conicità non superiore a 15°.

VALVOLAME D'INTERCETTAZIONE PER FLUIDI A BASSA TEMPERATURA

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno i seguenti organi di intercettazione:

- Valvole a sfera a passaggio totale in ottone nichelato cromato Pn 10, tenuta in PTFE con sfera in acciaio inox 316 o ottone nichelato, cromato e diamantato, dovrà essere completa di leva di manovra in ottone o in acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Dovranno essere provvisti di codolo prolungato di distanziamento della leva di manovra dal corpo valvola.
- Valvole a sfera in ottone come sopra citato del tipo a tre vie Pn 10, con tenuta in PTFE e sfera come sopra, complete di leve di manovra in ottone o acciaio zincato, sono esclusi i materiali sinterizzati o simili. Gli attacchi saranno filettati o flangiati a seconda delle necessità. Sono ammessi rubinetti a maschio a tre vie.

- Valvole diritte in ghisa a membrana di clorobulite senza premistoppa, o simili e in caso resistenti fino a 100 °C, del tipo "Sisto" o equivalenti, provviste di volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati Pn 10 per diametri fino a 150 mm., Pn 6 per diametri superiori.
- Saracinesche in ghisa esenti da manutenzione Pn 10, a tenuta morbida, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. La tenuta dell'asta con doppia guarnizione ad anello O.R. o simile con esclusione di qualsiasi tipo di premi stoppa. Attacchi flangiati. Se richiesto dalla D.L., a pari prezzo d'offerta, valvole di intercettazione-regolazione flangiate Pn 16, ma con cuneo in gomma EPDM a sede obliqua, alzata diritta e volantino fisso, la tenuta sull'asta sarà garantita da 4 O.R. di materiale diverso.
- Valvole a farfalla a tenuta morbida Pn 10 del tipo da stringere fra flange con corpo in ghisa esternamente plastificato, fori per centraggio bulloni, manicotto interno di tenuta in elastomero, farfalla in lega di bronzo o ghisa con asse e perno in acciaio inox, leva di manovra in ghisa con molla e posizionatori a scatti.
- Valvole del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabili, con corpo e coperchio in ghisa GG 25 Meehanite, asta in acciaio inox, soffiello in acciaio inox del tipo multilamellare saldato su un piatto di supporto in acciaio inox e sul tappo delle valvole, tappo fino al Dn 150 in acciaio inox nei diametri superiore in acciaio al C con superficie di tenuta inox, sedi: anello in acciaio inox rullato nel corpo, guarnizioni di graffite pura con esclusione di amianto, tipo di manovra con volantino del tipo termorepellente, flange di collegamento secondo norme UNI DIN, Pn 16.

VALVOLE DI RITEGNO PER FLUIDI A BASSA PRESSIONE

In funzione a quanto richiesto o necessario si useranno le seguenti valvole di ritegno:

- Valvole di ritegno in bronzo Pn 10 del tipo a clapet, se necessario del tipo a molla in funzione delle posizioni di montaggio. La tenuta verrà garantita da guarnizioni in gomma, avranno attacchi filettati.
- Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone, dischi in acciaio inox. Attacchi filettati per un diametro massimo di 2".
- Valvole di ritegno del tipo a disco Pn 16 con guarnizione di tenuta morbida, provviste di molla, del tipo extra piatte, bassa perdita di carico, corpi in ottone speciale, dischi in acciaio inox fino a Dn 100, se superiori del tipo in ghisa-ghisa. Attacchi da inserire tra flange.
- Valvole di ritegno in ghisa del tipo flangiato Pn 10 con otturatore profilato a venturi, guarnizioni di tenuta in materiale plastico e molle in acciaio inox. Si raccomanda la silenziosità delle valvole.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole di taratura saranno con corpo in bronzo pesante con sede piana, otturatore a piatto e guarnizioni in gomma sintetica di elevate caratteristiche di resistenza, elemento di manovra costituito da volantino in acciaio stampato e verniciato con possibilità di facile bloccaggio nella posizione desiderata, senza possibilità di facile spostamento o manomissione. Nella posizione di massima apertura, dovrà presentare una perdita di carico molto bassa, e comunque, non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è installata. Se richiesto, dovrà essere provvista di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per i manometri di controllo saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni adatte. Il collegamento delle valvole alle tubazioni avverrà mediante raccordi filettati o flange e controflange con bulloni e guarnizioni.

TERMOMETRI, VALVOLE DI TARATURA, MANOMETRI E ACCESSORI

TERMOMETRI

Dovranno essere del tipo a bulbo di mercurio, a quadrante o ad esecuzione dritta a seconda delle necessità.

La cassa sarà in alluminio fuso o ottone cromato, resistente all'umidità, dotato di robusto vetro fissato a tenuta. I numeri della scala graduata dovranno essere litografati e indelebili in qualsiasi caso.

La scala dovrà essere adeguata all'uso a cui sono indirizzati e la tolleranza ammessa sarà di $\pm 0,5$ °C. Nel prezzo d'offerta del termometro sarà sempre compreso il pozzetto, il quale dovrà sempre essere di adeguate dimensioni da contenere perfettamente il bulbo che sarà perfettamente immerso nel fluido.

Ciascun termometro dovrà essere montato in posizione ben leggibile e dovrà essere corredato di targa d'identificazione della temperatura indicata.

I termometri che saranno installati in ogni apparecchiatura ove prescritto dovranno essere installati inoltre:

- a valle di ogni valvola miscelatrice.
- sui collettori per poter controllare la temperatura in ciascuna tubazione di mandata e/o arrivo.

VALVOLE DI TARATURA

Le valvole dovranno essere installate dove richiesto e in tutti quei casi in cui occorra equilibrare idraulicamente circuiti e/o componenti.

La valvola di taratura dovrà rispondere ai seguenti requisiti:

- dovrà poter essere facilmente bloccata in posizione prescelta in maniera sicura e senza possibilità di eventuale manomissione, inoltre presenterà una scala graduata tale da permettere la lettura dell'otturatore.
- Sarà provvista di diagrammi e tabelle che, per ogni posizione di taratura, forniscano un valore di portata-perdite di carico in relazione alla valvola.
- Dovrà, in posizione di massima apertura, produrre una perdita di carico minima e comunque non superiore al 5 % della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita.
- Sarà completa di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo.

E' onere della Ditta provvedere alla taratura di tutte le valvole in maniera tale da ottenere l'attraversamento con le portate di progetto.

MANOMETRI

I manometri per fluidi in pressione saranno del tipo bourdon, di diametro di almeno 10 cm., saranno con cassa in alluminio fuso o ottone cromato, resistente alla corrosione. Disporranno di ghiera dello stesso materiale, a perfetta tenuta, avranno quadrante bianco in alluminio con riportato in maniera indelebile la scala graduata.

Ogni attacco sarà dotato di rubinetti di esclusione di tipo adeguato, ove necessario a tre vie con flange di attacco per manometro campione di controllo. La precisione dovrà essere non inferiore al 1% del valore di fondo scala il quale dovrà a sua volta essere adeguato alle pressioni da indicare.

I manometri per aria a bassa pressione dovranno essere del tipo "Magnehelic" o simile sempre con scala adeguata.

Di qualsiasi tipi essi siano dovranno essere dotati di indice mobile per massima o minima pressione e di targa di identificazione alla pressione indicata.

In particolare dovranno essere previsti attacchi per manometri con rubinetto di esclusione per ogni pompa di circolazione.

ALTRI ACCESSORI

In quei casi fosse necessario, anche se non espressamente indicato nei progetti, dovranno essere installati rubinetti di scarico di tipo e diametro adeguati, rubinetti e barilotti di sfiato ecc.

In tutte le macchine, apparecchiature, pompe, circuiti ecc. verranno poste targhette in plexiglas o metalliche indicati funzioni e caratteristiche, verranno scartate diverse tipo nastro adesivo o altro.

PRICIPALI NORME UNI

UNI 5364:	impianti di riscaldamento ad acqua calda - regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
UNI 6883:	generatori di vapore d'acqua e di acqua calda sotto pressione - norme per l'ordinazione ed il collaudo
UNI 7128:	impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - termini e definizioni
UNI 7129:	impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione - progettazione, installazione e manutenzione
UNI 7131:	impianti a gas di petrolio liquefatti per uso domestico non alimentati da rete di distribuzione - progettazione, installazione e manutenzione
UNI 7134:	apparecchi di cottura a gas per uso domestico - termini e definizioni
UNI 7135:	apparecchi di cottura a gas per uso domestico - prescrizioni di sicurezza
UNI 7137:	apparecchi per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - termini e definizioni
UNI 7138:	apparecchi per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - prescrizioni di sicurezza
UNI 7139:	apparecchi per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - caratteristiche costruttive e funzionali
UNI 7140:	apparecchi a gas per uso domestico - tubi flessibili non metallici per allacciamento
UNI 7141:	apparecchi a gas per uso domestico - portagomma e fascette
UNI 7165:	apparecchi di riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - termini e definizioni
UNI 7166:	apparecchi di riscaldamento indipendenti funzionanti a gas - prescrizioni di sicurezza
UNI 7168:	apparecchi istantanei per la produzione di acqua calda a gas per uso domestico - prescrizioni di sicurezza
UNI 7271:	caldaie ad acqua funzionanti a gas con bruciatore atmosferico - prescrizioni di sicurezza
UNI 7429:	regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati - termini e definizioni
UNI 7430:	regolatori di pressione per apparecchi utilizzatori alimentati da gas canalizzati - prescrizioni di sicurezza
UNI 7431:	regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico - termini e definizioni

UNI 7432:	regolatori di pressione per gas di petrolio liquefatti in bidoni per uso domestico - prescrizioni di sicurezza
UNI 7550:	requisiti delle acque per generatori di vapore e relativi impianti di trattamento
UNI 7722:	apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti - termini e definizioni
UNI 7723:	apparecchi di cottura e similari funzionanti a gas per grandi impianti - prescrizioni di sicurezza
UNI 7831:	filtri di aria per particelle a secco e a umido – classificazione e dati per l'ordinazione
UNI 7832:	filtri di aria per particelle a media efficienza – prova in laboratorio e classificazione
UNI 7833:	filtri di aria per particelle ad alta ed altissima efficienza – prova in laboratorio e classificazione
UNI 7939/1:	terminologia per la regolazione automatica degli impianti di benessere - impianti di riscaldamento degli ambienti
UNI 8061:	impianti di riscaldamento a fluido diatermico a vaso aperto - progettazione, costruzione ed esercizio
UNI 8063:	scambiatori di calore a circolazione di aria forzata per riscaldamento - metodi di prova
UNI 8064:	riscaldatori d'acqua per usi sanitari con fluido primario acqua calda - classificazione e prove
UNI 8065:	trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
UNI 8124:	generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - termini e definizioni
UNI 8125:	generatori di aria calda funzionanti a gas con bruciatore ad aria soffiata - prescrizioni di sicurezza
UNI 8130:	misure delle prestazioni di depolveratori – valutazione delle grandezze fisiche caratteristiche e calcolo dell'efficienza di separazione
UNI 8199:	misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione
UNI 8213:	depositi di gas di petrolio liquefatti per impianti centralizzati con serbatoi fissi di capacità complessiva fino a 5 m ³ - progettazione, installazione ed esercizio
UNI 8274:	apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza - termini e definizioni
UNI 8275:	apparecchi di utilizzazione dei combustibili gassosi - dispositivi di intercettazione, regolazione e sicurezza - prescrizioni di sicurezza
UNI 8364:	impianti di riscaldamento - controllo e manutenzione
UNI 8463:	dispositivi di intercettazione per apparecchi ed impianti interni per

	combustibili gassosi - rubinetti a comando manuale per apparecchi domestici di cottura - prescrizioni di sicurezza
UNI 8477/1:	energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione dell'energia raggiante ricevuta
UNI 8477/2:	energia solare - calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - valutazione degli apporti ottenibili mediante sistemi attivi o passivi
UNI 8723:	impianti a gas per apparecchi utilizzati in cucine professionali e di comunità - prescrizioni di sicurezza
UNI 8728:	apparecchi per la diffusione dell'aria - prova di funzionalità
UNI 8855:	riscaldamento a distanza - modalità per l'allacciamento di edifici a reti di acqua calda
UNI 8884:	caratteristiche e trattamento delle acque dei circuiti di raffreddamento e di umidificazione
UNI 9036:	gruppi di misura con contatori volumetrici a pareti deformabili con pressione di esercizio minore o uguale a 40 mbar - prescrizioni di installazione
UNI 9157:	impianti idrici - disconnettori a tre vie - caratteristiche e prove
UNI 9165:	reti di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minori o uguali a 5 bar - progettazione, costruzioni e collaudi
UNI 9166:	generatori di calore - determinazione del rendimento utile a carico ridotto per la classificazione ad alto rendimento
UNI 9167:	impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale - progettazione, costruzione e collaudo
UNI 9182:	edilizia - impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 9183:	edilizia - sistemi di scarico delle acque usate - criteri di progettazione, collaudo e gestione
UNI 9221:	bruciatori ad aria soffiata per combustibili liquidi e gassosi destinati a generatori di calore utilizzati in impianti di benessere - norme per l'ordinazione e la fornitura
UNI 9317:	impianti di riscaldamento - conduzione e controllo
UNI 9511/1:	disegni tecnici – Rappresentazione delle installazioni – segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico
UNI 9511/2:	disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria
UNI 9511/3:	disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per la regolazione automatica
UNI 9511/4:	disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per gli impianti di refrigerazione

UNI 9511/5:	disegni tecnici - rappresentazione delle installazioni - segni grafici per i sistemi di drenaggio e scarico acque usate
UNI 9571:	impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale - conduzione e manutenzione
UNI 9615:	calcolo delle dimensioni interne dei camini - definizioni, procedimenti di calcolo fondamentali
UNI 9615/2:	calcolo delle dimensioni interne dei camini - metodo approssimato per i camini a collegamento singolo
UNI 9731:	camini – classificazione in base alla resistenza termica – misure e prove
UNI 9860:	impianti di derivazione di utenza - progettazioni, costruzione e collaudo
UNI 9891:	apparecchi a gas per uso domestico - tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua
UNI 9953:	ricuperatori di calore aria-aria negli impianti di condizionamento dell'aria - definizioni, classificazione, requisiti e prove
UNI 10156:	dispositivi automatici di programmazione e verifica della presenza di fiamma per bruciatori di gas - prescrizioni di sicurezza
UNI 10199:	impianti ad acqua surriscaldata - requisiti per l'installazione e metodi di prova
UNI 10339:	impianti aeraulici ai fini di benessere - generalità, classificazione e requisiti - regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura
UNI 10344:	riscaldamento degli edifici - calcolo del fabbisogno di energia.
UNI 10345:	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati - metodo di calcolo
UNI 10346:	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - scambi di energia termica tra terreno ed edificio - metodo di calcolo
UNI 10347:	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - energia termica scambiata tra una tubazione e ambiente circostante - metodo di calcolo
UNI 10348:	riscaldamento degli edifici - rendimenti dei sistemi di riscaldamento - metodo di calcolo
UNI 10349:	riscaldamento e raffrescamento degli edifici - dati climatici
UNI 10351:	materiali da costruzione - conduttività termica e permeabilità al vapore
UNI 10375:	metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti
UNI 10379:	riscaldamento degli edifici - fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - metodo di calcolo e verifica
UNI 10381/1:	impianti aeraulici – condotte - classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera
UNI 10381/2:	impianti aeraulici - componenti di condotte - classificazione, dimensionamento e caratteristiche costruttive
UNI 10389:	generatori di calore - misurazione in opera del rendimento di combustione

UNI 10412:	impianti di riscaldamento ad acqua calda - prescrizioni di sicurezza
UNI 10435:	impianti di combustione alimentati a gas con bruciatori ad aria soffiata di portata termica nominale maggiore di 35 kW - controllo e manutenzione
UNI 10436:	caldaie a gas di portata termica nominale non maggiore di 35 kW - controllo e manutenzione
UNI 10531:	ventilatori industriali - metodi di prova e criteri di accettazione
UNI 10576:	protezione delle tubazioni gas durante i lavori sul sottosuolo
UNI 10640:	canne fumarie collettive ramificate per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale – progettazione e verifica
UNI 10641:	canne fumarie collettive e camini a tiraggio naturale per apparecchi a gas di tipo C con ventilatore nel circuito di combustione – progettazione e verifica
UNI 10642:	apparecchi a gas - classificazione in funzione del metodo di prelievo dell'aria comburente e di scarico dei prodotti della combustione
UNI 10738:	impianti alimentati a gas combustibile per uso domestico preesistente alla data del 13/03/1990 - linee guida per la verifica delle caratteristiche funzionali
UNI EN 125:	dispositivi di sorveglianza di fiamma per apparecchi utilizzatori gas - dispositivi termoelettrici di sicurezza all'accensione e allo spegnimento
UNI EN 203:	apparecchi per cucine professionali alimentati a gas - prescrizione di sicurezza
UNI EN 230	bruciatori monoblocco di olio combustibile a polverizzazione - dispositivi di sicurezza, di comando e di regolazione - tempi di sicurezza
UNI EN 255/1:	pompe di calore - pompe di calore con compressore trascinato da motore elettrico per riscaldamento o per riscaldamento e raffreddamento - termini, definizioni e designazione
UNI EN 297:	caldaie di riscaldamento centralizzato alimentate a combustibili gassosi – caldaie di tipo B11 e B11 bs equipaggiate con bruciatore atmosferico, con portata termica nominale ≤ 70 kW
UNI EN 303/1:	caldaie per riscaldamento - caldaie con bruciatori ad aria soffiata - terminologia, requisiti generali, prova e marcatura
UNI ENV 305:	scambiatori di calore - definizioni delle prestazioni degli scambiatori di calore e procedure generali di prova per la determinazione delle prestazioni di tutti i tipi di scambiatori
UNI EN 329:	rubinetteria sanitaria - dispositivi di scarico per piatti doccia - specifiche tecniche generali
UNI EN 378/1:	impianti di refrigerazione e pompe di calore - requisiti di sicurezza e ambientali - requisiti di base
UNI EN 411:	rubinetteria sanitaria - dispositivi di scarico per lavelli - specifiche tecniche generali
UNI EN 442/1:	radiatori e convettori - specifiche tecniche e requisiti
UNI EN 442/2:	radiatori e convettori - metodi di prova e valutazione

UNI EN 449:	prescrizioni per apparecchi funzionanti esclusivamente a GPL - apparecchi di riscaldamento domestico non raccordabile a condotto di scarico dei fumi compresi gli apparecchi a combustione catalitica diffusa
UNI EN 489:	sistemi bloccati di tubazioni preisolate per reti interrato di acqua calda - assemblaggio-giunzione per tubi di servizio di acciaio con isolamento termico di poliuretano e tubo esterno di polietilene
UNI EN 625:	caldaie a gas per riscaldamento centrale – prescrizioni specifiche per la funzione acqua calda sanitaria delle caldaie combinate con portata termica nominale non maggiore di 70 Kw
UNI EN 676:	bruciatori automatici di combustibili gassosi ad aria soffiata
UNI EN 676:	bruciatori di gas ad aria soffiata - prescrizioni di sicurezza
UNI EN 733:	pompe centrifughe ad aspirazione assiale, pressione nominale 10 bar, con supporti - punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione
UNI EN 734:	pompe a canali laterali PN40 - punto di funzionamento nominale, dimensioni principali, sistema di designazione
UNI EN 735:	dimensioni complessive delle pompe rotodinamiche - tolleranze
UNI EN 779:	filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale - requisiti, prove, marcatura
UNI EN 816:	rubinetteria sanitaria - rubinetti a chiusura automatica PN10
UNI EN 834:	ripartitori dei costi di riscaldamento per la determinazione del consumo dei radiatori - apparecchiature ad alimentazione elettrica
UNI EN 1012-1:	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza - compressori
UNI EN 1012/2:	compressori e pompe per vuoto - requisiti di sicurezza – pompe per vuoto
UNI EN 27726:	ambienti termici - strumenti e metodi per la misurazione delle grandezze fisiche
UNI ENV 306:	scambiatori di calore - modalità di misura dei parametri necessari a stabilire le prestazioni
UNI ENV 1048:	scambiatori di calore- batterie di raffreddamento di liquido raffreddate ad aria “batterie di raffreddamento a secco” - procedimento di prova per valutare le prestazioni
UNI ENV 1148:	scambiatori di calore - scambiatori di calore acqua-acqua per teleriscaldamento - procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
UNI ENV 1117:	scambiatori di calore - condensatori di fluidi frigoriferi con liquidi - procedure di prova per stabilire le prestazioni
UNI ENV 1118:	scambiatori di calore - batterie di raffreddamento di liquidi con fluido frigorifero - procedure di prova per stabilire le prestazioni
UNI ENV 12097:	ventilazione negli edifici – rete delle condotte – requisiti relativi ai componenti

atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte

- UNI ENV 1216: scambiatori di calore - batterie di raffreddamento e di riscaldamento dell'aria a ventilazione forzata - procedure di prova per stabilire la prestazione
- UNI ENV 1259/1: apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo e apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati a irraggiamento luminoso, per uso non domestico - requisiti e metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia - metodo radiometrico A
- UNI ENV 1259/2: apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo e apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati a irraggiamento luminoso, per uso non domestico - requisiti e metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia - metodo radiometrico B
- UNI ENV 1259/3: apparecchi di riscaldamento a gas a tubo radiante sospeso con bruciatore singolo e apparecchi di riscaldamento a gas sopraelevati a irraggiamento luminoso, per uso non domestico - requisiti e metodi di prova per l'utilizzazione razionale dell'energia - metodo radiometrico C
- UNI ENV 1397: scambiatori di calore - ventilconvettori acqua-aria - procedimenti di prova per la determinazione delle prestazioni
- UNI EN 27243: ambienti caldi - determinazione dell'indice WBGT per la valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro

norme UNI per impianti antincendio

- UNI 7678: elementi costruttivi - prove di resistenza al fuoco
- UNI 8293: manometri, vacuometri e manovacuumetri - classi di precisione
- UNI 8456: materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su entrambe le facce - reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma
- UNI 8457: materiali combustibili suscettibili di essere investiti dalla fiamma su una sola faccia - reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma
- UNI 8478: apparecchiature per estinzione incendi - lance a getto pieno - dimensioni, requisiti e prove
- UNI 9175: reazione al fuoco di mobili imbottiti sottoposti all'azione di una piccola fiamma
- UNI 9177: classificazione di reazione al fuoco dei materiali combustibili
- UNI 9482: articoli per puericoltura - reazione al fuoco mediante applicazione di una piccola fiamma
- UNI 9485: apparecchiature per estinzione incendi - idranti a colonna soprassuolo di ghisa
- UNI 9486: apparecchiature per estinzione incendi - idranti sottosuolo di ghisa
- UNI 9489: apparecchiature per estinzione incendi - impianti fissi di estinzione automatici a pioggia (sprinkler)

UNI 9490:	apparecchiature per estinzione incendi - alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio
UNI 9491:	apparecchiature per estinzione incendi - idranti fissi a estinzione automatici a pioggia - erogatori sprinkler)
UNI 9492:	estintori carrellati di incendio - requisiti di costruzione e tecniche di prova
UNI 9493:	lotta contro l'incendio - liquidi schiumogeni a bassa espansione
UNI 9494:	evacuatori di fumo e calore - caratteristiche, dimensionamento e prove
UNI 9502:	procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso
UNI 9503:	procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di acciaio
UNI 9504:	procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di legno
UNI 9723:	resistenza al fuoco di porte ed altri elementi di chiusura - prove e criteri di classificazione
UNI 9795:	sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale di incendio
UNI 9796:	reazione al fuoco dei prodotti vernicianti ignifughi applicati su materiali legnosi - metodo di prova e classificazione
UNI 9994:	apparecchiature per estinzione incendi - estintori di incendio – manutenzione
UNI 10365:	apparecchiature antincendio – dispositivi di azionamento di sicurezza per serrande tagliafuoco. Prescrizioni
UNI 10799:	impianti di estinzione incendi – reti di idranti – progettazione, installazione ed esercizio
UNI EN 2:	classificazione dei fuochi
UNI EN 3/1:	estintori di incendio portatili – tenuta, prova di dielettricità, prova di costipamento
UNI EN 3/2:	estintori di incendio portatili – tenuta, prova di dielettricità, prova di costipamento, disposizioni speciali
UNI EN 3/4	estintori d'incendio portatili - cariche, focolari minimi esigibili
UNI EN 3/5:	estintori d'incendio portatili - specifiche e prove complementari
UNI EN 54/1:	sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - introduzione
UNI EN 54/5:	componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore - rivelatori puntiformi con un elemento statico (FA 1-89)
UNI EN 54/6:	componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore - rivelatori velocimetrici di tipo puntiforme senza elemento statico
UNI EN 54/7:	componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori puntiformi di fumo – rivelatori funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione

UNI EN 54/8:	componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - rivelatori di calore a soglia di temperatura elevata
UNI EN 54/9:	componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio - prove di sensibilità su focolari tipo
UNI EN 671/1:	sistemi fissi di estinzione incendi - sistemi equipaggiati con tubazioni - naspi antincendio con tubazioni semirigide
UNI EN 671/2:	sistemi fissi di estinzione incendi. sistemi equipaggiati con tubazioni - idranti a muro con tubazioni flessibili
UNI ISO 3008:	prove di resistenza al fuoco - porte ed altri serramenti
UNI ISO 3009:	prove di resistenza la fuoco - elementi di vetro

IMPIANTO ELETTRICO A SERVIZIO DELL'IMPIANTO TERMOTECNICO

1 PRESCRIZIONI TECNICO - ESECUTIVE GENERALI

1.01 RESPONSABILITÀ DELLA DITTA SUL PROGETTO - CORRISPONDENZA PROGETTO ESECUZIONE -

La Ditta, con la presentazione dell'offerta, si assume la completa ed assoluta responsabilità, sia per quanto riguarda quantità, qualità e tipi dei materiali da impiegare sul lavoro che per il buon esito ed il buon funzionamento degli impianti.

In particolare i lavori dovranno essere realizzati in conformità al progetto.

La Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (cioè per quanto riguarda dimensione e/o tracciati di conduttore o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e sempre previa approvazione scritta della D.L. e/o S.A.. Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, in facoltà della D.L./S.A. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta medesima.

1.02 - QUALITÀ, SCELTA ED APPROVAZIONE DI MATERIALI E LAVORAZIONI - INACCETTABILITÀ E RELATIVE CONSEGUENZE - CONSERVAZIONE DELLE OPERE FINO ALLA CONSEGNA

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

Ad esempio tutte le cassette di derivazione dovranno avere i lati verticali a piombo, essere allineate (alla stessa distanza da soffitto o pavimento) ed essere installate in posizioni facilmente accessibili.

All'interno delle cassette ed alle estremità dovrà essere lasciata una certa "ricchezza" dei cavi in modo tale da consentire la variazione dei collegamenti; e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nei prezzi contrattuali.

Tutti i materiali ed i componenti degli impianti dovranno essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti nel migliore dei modi al servizio cui sono destinati.

Le scelte saranno verbalizzate.

Inoltre tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla D.L./S.A., che ne verificherà la rispondenza alle prescrizioni contrattuali.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

Resta ben inteso che l'approvazione da parte della D.L. nulla toglie alla responsabilità della Ditta sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle pattuizioni contrattuali, e sul buon funzionamento degli impianti. La D.L. potrà altresì richiedere all'Appaltatore, che si obbliga ad accettare, l'esecuzione di campionature di materiali, o componenti o lavorazioni; nulla a tale titolo sarà dovuto alla Ditta, intendendosi tale onere compreso nei prezzi contrattuali.

Inoltre la D.L. si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la previa approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già approvati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non rispondono appieno alle pattuizioni contrattuali o infine che siano comunque dalla D.L. ritenuti per qualità, lavorazione, o altro non adatti alla perfetta riuscita del lavoro (e quindi non accettabili).

In questo caso la D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese e gli oneri di sostituzione a carico della Ditta una congrua riduzione di prezzo.

Se per tali difetti delle forniture e per le riparazioni, sostituzioni a parte di queste già in opera o per ritardi nella consegna o per altre cause imputabili alla Ditta assuntrice fossero danneggiate o fosse necessario manomettere altre opere, le spese necessarie al ripristino di tutte le opere manomesse sono a carico della Ditta stessa.

In caso di inadempienza di tale obbligo, o di qualsiasi altro previsto dal presente atto, se entro 10 (dieci) giorni dall'avvertimento scritto dalla S.A. e/o D.L. la Ditta non avrà provveduto alla esecuzione dei lavori o delle riparazioni o sostituzioni richieste, la S.A. e/o D.L. ha facoltà di far eseguire direttamente tali lavori, riparazioni o sostituzioni, addebitandone il relativo importo alla Ditta assuntrice.

Essa con la firma del contratto, si impegna ad accettare tale addebito, il cui ammontare risulterà dalla liquidazione fatta dalla S.A. e/o D.L..

La Ditta è responsabile della buona conservazione di tutti i materiali e/o componenti installati, fino alla consegna finale alla S.A..

Quindi dovranno essere adottate protezioni per evitare danneggiamenti di qualsiasi tipo ad apparecchiature, cavidotto, macchinari, ecc..

Non saranno pertanto alla fine accettati lavorazioni o componenti che siano state danneggiate dopo la loro posa in opera a causa di mancanza di protezioni adeguate o comunque per circostanze riconducibili alla Ditta.

1.03 DISEGNI DI MONTAGGIO E D'OFFICINA

I disegni di officina e di montaggio, di cui si parla nell'elaborato amministrativo, sono richiesti per i seguenti apparecchi: quadri di B.T., apparecchi di alimentazione di lampade di emergenza o normali, componenti del sistema digitale di comando e controllo.

I disegni dovranno essere completi di schemi elettrici funzionali, di regolazione e controllo, e di curve e tempi di intervento degli eventuali apparecchi di protezione, di protocolli di codifica delle apparecchiature del sistema digitale di comando e controllo digitale.

1.04 DOCUMENTAZIONE FINALE - CONSEGNA ALLA COMMITTENTE

I lavori si considerano ultimati una volta finiti gli impianti e tutti i lavori e le opere di contratto nonché tutte le eventuali opere aggiuntive richieste dalla S.A. e dopo che gli impianti sono stati provati, tarati e messi a punto, così da renderli pronti a funzionare in qualsiasi momento.

La committente prenderà in consegna gli impianti e le opere s.d., solo una volta avvenuta l'ultimazione, e solo dopo che saranno forniti i disegni ed il fascicolodei progetti e delle certificazioni, verifiche e misure predisposti come specificato nel seguito e verificati dalla D.L..

1.04.1 Disegni

Impianti di BT

Dovranno essere forniti i disegni definitivi ed aggiornati degli impianti così come sono stati realmente eseguiti e secondo quanto di seguito indicato:

- Piante riportanti le ubicazioni di:
 - quadri elettrici;
 - apparecchi utilizzatori fissi (caldaia, circolatori, apparecchi illuminanti, prese a spina, ecc.);
 - apparecchi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti, ecc.);
 - qualsiasi altro apparecchio relativo a tutti gli impianti eseguiti dalla ditta o da essa collegato o alimentato (termoregolatori, sonde, elettrovalvole);
 - percorsi di tutte le condutture dei vari impianti (linee di distribuzione principale e secondaria escluse le derivazioni ai singoli utilizzatori) con le dimensioni delle canalizzazioni e delle tubazioni protettive impiegate e con l'indicazione delle linee in esse contenute, compresa la rete dei conduttori di protezione.
- Planimetria generale riportante:
 - la collocazione dei componenti,
 - i materiali impiegati,
 - le caratteristiche dimensionali,
 - i percorsi seguiti dalle condutture.
- Schemi unifilari di tutti i quadri elettrici riportanti:
 - i dati identificativi (sigla o numero progressivo, tipo, marca, modello, ecc.) degli apparecchi di protezione di manovra e di comando (interruttori, fusibili, sezionatori, contattori, ecc.);
 - le correnti nominali degli stessi;
 - le tarature effettive;
 - la numerazione o la siglatura delle morsettiere di attestazione delle linee in uscita dal quadro o in ingresso;
 - la formazione, la sezione ed il tipo dei cavi in partenza;

- le denominazioni dei circuiti o degli utilizzatori alimentati, coincidenti con le iscrizioni delle targhette;
 - i valori della potenza dissipabile dalla struttura, della potenza dissipata dagli apparecchi installati, della potenza dissipabile per apparecchi futuri ripartendone i valori stessi fra gli scomparti costituenti il quadro;
 - il numero di serie e/o la siglatura identificativa riportata sulle targhette.
- Prospetti dei quadri elettrici con l'indicazione degli interruttori e degli altri apparecchi:
 - Schemi funzionali relativi ai circuiti ausiliari dei quadri stessi.
 - Schema generale (a blocchi) dell'impianto elettrico riportante:
 - i quadri elettrici;
 - la formazione, la sezione ed il tipo dei cavi che li collegano;

Altri impianti

Per tutti gli altri impianti realizzati dalla Ditta dovranno essere prodotti i seguenti disegni.

- Piante riportanti le ubicazioni di:
 - apparecchi installati con la numerazione o il codice o la sigla di identificazione,
 - percorsi di tutte le condutture con le dimensioni delle canalizzazioni e delle tubazioni protettive.
- Schemi generali di principio con l'indicazione di:
 - apparecchi installati con le principali caratteristiche tecniche, la numerazione o il codice o la sigla di identificazione e le eventuali tarature o regolazioni,
 - caratteristiche dei cavi impiegati per il collegamento degli apparecchi stessi,
 - numerazione o codici di identificazione dei morsetti.

I disegni e gli schemi aggiornati dovranno essere forniti, oltre che su supporto cartaceo (n. 2 copie), anche, conformemente a quanto richiesto dalla Committente, su Compact Disk.

I disegni dovranno essere realizzati su formati UNI fino al formato massimo A0. I disegni dovranno essere firmati da tecnico abilitato, iscritto all'albo professionale ed in possesso dei requisiti di cui al DM 37/08. I costi della loro redazione, delle copie e ogni altro onere si intendono compresi nel prezzo di appalto.

1.04.2 Certificazioni, verifiche, misure

La Ditta dovrà predisporre un fascicolo nel quale riunirà le certificazioni ed i risultati delle verifiche e delle misure elencate nel seguito oltre alle indicazioni per la manutenzione degli impianti e relative misure di sicurezza da adottare.

Il fascicolo (che porterà il titolo: "Certificazioni, verifiche, misure") sarà allegato alla dichiarazione di conformità.

Certificazioni

La Ditta dovrà produrre tutte le certificazioni inerenti i lavori eseguiti ed i materiali impiegati necessarie per:

- il collaudo degli impianti e/o per soddisfare richieste del collaudatore o del verificatore,
- l’ottenimento di nullaosta, permessi, autorizzazioni, ecc.,
- l’inoltro delle pratiche ULSS-ISPELS, VVF, ENEL, UTIF, ecc.,
- qualsiasi altra necessità o richiesta della S.A. o della D.L..

Tutte le certificazioni dovranno essere firmate da un tecnico abilitato iscritto ad un Ordine o Collegio professionale.

In ogni caso dovranno essere prodotte le seguenti.

– **Quadri di B.T.**

- certificati di conformità alle specifiche normative CEI (17-13/1, 17-43, 23-48, 23-49) rilasciati dal costruttore dei quadri stessi,
- certificato con cui il costruttore attesta di aver sottoposto il quadro al trattamento protettivo per ambienti salini (quando il trattamento è previsto)

Verifiche e misure

I risultati delle verifiche e delle misure, che la ditta è tenuta ad effettuare sugli impianti al termine dei lavori per poter attestare nella dichiarazione di conformità di aver controllato gli impianti stessi ai fini della sicurezza e della funzionalità, dovranno essere prodotti assieme agli altri documenti indicati in precedenza.

In ogni caso però dovranno essere fatte, e documentate, nei modi indicati, le seguenti misure e verifiche:

1) **Verifica della continuità** dei conduttori di terra, di protezione e di equipotenziali.

La verifica sarà fatta:

- fra il dispersore ed i collettori di terra e/o le sbarre di terra dei quadri;
- tra le masse ed i collettori;
- tra le masse estranee, fra di loro e verso le masse;
- tra i conduttori di protezione (o le sbarre di terra) ed i conduttori equipotenziali.

Lo strumento usato avrà le prestazioni minime previste dalle norme (tensione a vuoto compresa fra 4V e 24V e corrente di almeno 0,2A).

I risultati delle verifiche saranno riportati su una tabella del tipo riportato nel seguito.

Verifica della continuità fra conduttori di terra, di protezione ed equipotenziali

Ditta	Data	Verificatore		Strumenti impiegati
Punti controllati		Esito della prova		Osservazioni
dispersore	collettore gen.	positivo	negativo	

2) Misura della resistenza di terra

La misura sarà eseguita secondo le indicazioni riportate nelle Norme CEI.

Il valore (o i valori) rilevati devono essere riportati nel fascicolo che raccoglie tutte le misure, prove e verifiche richieste, precisando anche i dati seguenti:

- data della misura,
- nome dell'operatore,
- strumento di misura impiegato (marca, mod., tipo),
- condizioni del terreno (bagnato, umido, asciutto, secco, ecc.),
- elementi sufficienti ad identificare il punto dell'impianto di terra su cui ci si è collegati per eseguire la misura.

3) Verifica del funzionamento delle protezioni differenziali

La verifica sarà effettuata con apposito strumento in grado di rilevare oltre che la corrente di prova anche il tempo di intervento dell'apparecchio di protezione in esame.

Dovranno essere provati tutti gli interruttori dotati di protezione differenziale ed i risultati saranno riportati su una tabella come la seguente allegata.

Verifica funzionamento protezioni differenziali

Quadro

Ditta			Data			Verificatore		Strumenti impiegati	
Dati apparecchi				Dati prova					
sigla	marca	Corrente nominale	Corrente differenz.	Corrente di prova	Tempo di intervento	Corrente di prova	Tempo di intervento	Funzionam. con tasto di prova	Osservazioni

		I_{nom} (A)	I_{dn} (A)	$I_d = I_{dn}$ (A)	(ms)	$I_d = 5^x I_{dn}$ (A)	(< 40 ms) (ms)	SI	NO	

4) Misura della resistenza di isolamento

La misura deve essere eseguita:

- tra i conduttori attivi (anche raggruppati) e l'impianto di terra; per quanto possibile, anche
- tra i conduttori attivi (reciprocamente fra tutti i conduttori compreso il neutro).

La misura, riferita all'intero impianto utilizzatore, va effettuata ad impianto sezionato e con gli utilizzatori fissi sezionati o scollegati.

Se il valore misurato risultasse inferiore a quello previsto dalle Norme (CEI 64-8/6), l'impianto verrà suddiviso in più circuiti da verificare separatamente.

Le misure devono essere fatte in corrente continua ed i valori minimi della resistenza di isolamento ed i valori delle tensioni di prova saranno i seguenti:

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova in c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV o PELV	250	$\geq 0,25$
Fino a 500V compresi, con l'eccezione dei casi di cui sopra	500	$\geq 0,5$
Oltre 500V	1000	$\geq 1,0$

I risultati ottenuti saranno riportati in una tabella del tipo sotto raffigurato.

Misura della resistenza di isolamento

Ditta	Data	Verificatore	Strumenti impiegati
-------	------	--------------	---------------------

Circuito controllato		Prova		Osservazioni
Sigla/numero identificazione descrizione	Tensione nominale (V)	Tensione di prova (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)	

2.01 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Si intendono tutte quelle operazioni atte a consentire la verifica della conformità delle apparecchiature e degli impianti alle pattuizioni contrattuali, la loro corretta installazione ed esecuzione ed il loro regolare funzionamento. Le prove e verifiche preliminari saranno eseguite in contraddittorio fra la D.L. e la Ditta e verbalizzate.

2.01.01 Verifica montaggio apparecchiature

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti gli apparecchi, materiali, ecc. sia stato eseguito correttamente e secondo le buone regole dell'arte e che la qualità dei componenti impiegati non sia inferiore alle prescrizioni contrattuali.

2.01.02 Verifica finale di funzionamento

All'ultimazione dei lavori la D.L. eseguirà tutte le prove e verifiche che riterrà opportune per controllare il corretto funzionamento degli impianti anche con riferimento alle prestazioni e funzioni previste in capitolato.

2.02 COLLAUDO

La S.A. si riserva la facoltà di fare eseguire un collaudo finale dei lavori eseguiti da parte di tecnici di propria fiducia che potrà essere anche il D.L.

3.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

I quadri, facendo riferimento al loro schema elettrico, vengono computati a corpo e nel prezzo si intendono compresi, oltre ai principali componenti, anche tutti gli accessori di esecuzione e completamento quali sbarre principali, morsettiere, guide canalette interne, distanziatori, setti di separazione, pannelli interni ecc..

Per la quantificazione di eventuali varianti i vari componenti di un quadro vengono computati a numero: secondo il tipo e le dimensioni per quanto riguarda i contenitori, secondo il tipo e la portata di corrente per quanto riguarda gli interruttori e apparecchi simili.

Nel prezzo della carpenteria si intendono compresi gli accessori di esecuzione e completamento s.d.. Nel prezzo di ciascun apparecchio è invece compreso tutto quanto è necessario alla sua installazione e al suo funzionamento:

- cavi o sbarre di collegamento;
- fusibili di protezione (eventuali);
- targhette;
- protezioni elettriche o meccaniche;
- accessori.

3.02 QUADRI CON CONTENITORE IN RESINA POLIESTERE RINFORZATA CON FIBRE DI VETRO

I quadri saranno adatti all'installazione all'interno o all'esterno fissati a parete o incassati a filo intonaco (il tipo di installazione è specificato in altro elaborato).

Saranno costituiti da contenitori esternamente lisci in resina di poliestere rinforzata con fibre di vetro, chiusi sul fondo. Il grado di protezione minimo del contenitore non dovrà essere inferiore a IP 65 (se non diversamente indicato).

Il contenitore sarà provvisto di fori pretranciati per consentire l'ingresso dei cavi e delle tubazioni protettive mediante pressa guano/tubo e/o pressacavi; sui contenitori saranno fissati i pannelli frontali dotati di finestrature che consentano di affacciare la parte anteriore degli apparecchi fissati su guide sottostanti.

Le parti di finestrature non occupate saranno chiuse con apposite placche copriforo.

I pannelli destinati a coprire settori di quadro non utilizzati o contenenti morsettiere o altri apparecchi su cui non sia normalmente necessario intervenire, saranno privi di finestrature.

Le apparecchiature e i componenti installate all'interno del quadro dovranno avere grado di protezione non inferiore a IP 20.

Sugli elaborati di progetto sono indicati il tipo, il numero e le caratteristiche utili a definire le apparecchiature previste; queste saranno di tipo modulare (modulo mm. 17.5) conformi alle Norme CEI 23-3.

Sui disegni di progetto sono indicati il numero, il tipo e le caratteristiche necessarie per definire gli interruttori previsti. Essi dovranno interrompere tutti i conduttori (sia le fasi che il neutro) della linea su cui sono inseriti, e dovranno essere conformi alle norme CEI 64-8 per quanto riguarda la protezione del neutro.

Per quanto possibile sia gli interruttori che gli altri apparecchi dovranno essere di tipo modulare in scatola isolante (conformi alle norme CEI 23-3/78); la larghezza del modulo dovrà comunque essere di 17,5 mm.

Sugli schemi è pure riportato il potere di interruzione (I_{cn}) minimo richiesto per gli interruttori; esso deve intendersi alla tensione di 400 V e non dovrà comunque essere inferiore alle massime correnti di cortocircuito previste nel punto di installazione del quadro.

Oltre che, di tutti gli apparecchi riportati sui disegni di progetto e/o descritti nel computo metrico, il quadro dovrà essere completo di ogni accessorio, anche se non espressamente indicato, necessario ad assicurare il perfetto funzionamento.

Tutti gli interruttori e le apparecchiature dovranno inoltre essere siglati in modo che sia possibile la loro identificazione anche a pannelli aperti.

Alla consegna degli impianti la Ditta dovrà corredare il quadro con una copia aggiornata degli schemi sia dei circuiti principali che di quelli ausiliari.

Su tale copia dovranno comparire tutte e le stesse indicazioni (sigle, marcature, ecc.) che sono riportate sul quadro; essa dovrà essere posta entro apposito contenitore fissato alla portina (se cieca) o consegnata alla D.L. o alla Committente.

4 CANALIZZAZIONI PROTETTIVE E ACCESSORI

4.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Nel prezzo unitario in opera si intendono compresi oltre agli oneri della posa in opera anche:

- a) quota parte delle cassette di derivazione;
- b) scarti e sfridi;
- c) pezzi speciali quali giunti, curve ecc.;
- d) tutti gli accessori di installazione, fissaggio sospensione, ecc..

La misurazione viene effettuata a metro suddividendo tubi, canali, ecc. per tipo e per dimensioni trasversali. Le lunghezze vengono rilevate in pianta aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse.

4.02 GENERALITÀ

La posa dovrà essere eseguita in modo ordinato secondo percorsi orizzontali o verticali, paralleli o perpendicolari a pareti e/o soffitti, senza tratti obliqui ed evitando incroci o accavallamenti non necessari.

Dovranno essere evitate le giunzioni su tubi di tipo corrugato o di tipo flessibile o di diametro diverso. Per le giunzioni fra tubazioni rigide e tubazioni flessibili dovranno essere impiegati gli adatti raccordi previsti allo scopo dal costruttore del tubo flessibile.

Per consentire l'agevole infilaggio e sfilaggio dei conduttori il rapporto fra il diametro interno del tubo protettivo ed il diametro del fascio di cavi contenuti dovrà essere almeno pari a 1,3.

Il diametro delle tubazioni non dovrà comunque essere inferiore a quello riportato sui disegni di progetto. Analogamente le dimensioni delle canalette portacavi non dovranno essere inferiori a quelle riportate sui disegni e, salvo diversa indicazione o in assenza di dimensione, le canalette dovranno essere dimensionate per portare i cavi su un unico strato.

In linea generale le canaline saranno posate seguendo i seguenti criteri :

- a ridosso delle intersezioni fra parete e parete o fra parete e solaio dei locali interessati;
- salvo esplicite diverse indicazioni di altri elaborati di progetto o della D.L., le estremità delle canaline dovranno sempre essere portate fino a ridosso di una parete;
- orizzontali a ridosso del soffitto: da parete a parete;

In altre parole non si dovrà mai avere una canalina che si ferma nel mezzo di una parete o del soffitto solo perché un tratto non viene utilizzato per il passaggio dei cavi.

In ogni caso prima dell'inizio della posa la Ditta dovrà concordare nei minimi particolari con la D.L. le modalità della posa, i percorsi dettagliati, le distanze da soffitti, pareti, pavimenti ecc.

4.03 CARATTERISTICHE DELLE CANALIZZAZIONI

4.03.1 Tubo flessibile in PVC serie pesante (corrugato) - Pf -

Sarà conforme alle norme CEI 23-14 e alle tabelle CEI-UNEL 37121 (serie pesante) in materiale autoestinguente, provvisto di marchio italiano di qualità. Sarà impiegato esclusivamente per la posa sottotraccia a parete o a soffitto curando che in tutti i punti risulti ricoperto da almeno 20 mm di intonaco oppure entro pareti prefabbricate del tipo a sandwich. Non potrà essere impiegato nella posa in vista, o a pavimento, o interrata (anche se protetto da manto di calcestruzzo) e così pure non potranno essere eseguite giunzioni se non in corrispondenza di scatole o di cassette di derivazione. I cambiamenti di direzione dovranno essere eseguiti con curve ampie (raggio di curvatura compreso fra 3 e 6 volte il diametro nominale del tubo).

Nelle voci di elenco prezzi sono comprese le scatole di derivazione di qualsiasi misura anche con setti di separazione interni, eventuali accessori di fissaggio o incasso, coperchio con viti necessarie al collegamento e derivazione dalle dorsali alle scatole di connessione delle apparecchiature.

5 LINEE ELETTRICHE E ACCESSORI

5.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Nel prezzo unitario in opera si intendono compresi oltre agli oneri della posa in opera anche:

- code terminali e asole di ricchezza entro le cassette di derivazione o i pozzetti;
- scarti e sfridi;
- tutti gli accessori di installazione quali morsetti, collari, o marcature di identificazione, capicorda ecc..
- gli attrezzi necessari per la posa;
- ogni altro accessorio richiesto dalla posa.

I cavi, multipolari oppure unipolari raggruppati secondo le formazioni richieste dalle varie linee, vengono computati a metro, suddivisi per tipo e per sezione.

Le lunghezze vengono rilevate in pianta aggiungendo i soli tratti necessari al superamento di dislivelli fra punti a quote diverse.

5.02 GENERALITA'

Le condutture saranno poste in opera in modo che:

- siano facilmente individuabili;
- sia possibile il loro controllo, la localizzazione di eventuali guasti e la loro riparazione;

I conduttori non dovranno essere sottoposti a sollecitazioni meccaniche oltre al peso proprio; essi dovranno inoltre essere opportunamente ancorati in modo da non trasmettere sollecitazioni meccaniche ai morsetti delle cassette di derivazione.

I cavi impiegati saranno conformi alle Norme CEI, alle Tabelle CENELEC e CEI UNEL e provvisti del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

5.02.1 Colori delle anime

Per i cavi unipolari aventi la guaina esterna in un unico colore i conduttori di fase di neutro e di protezione dovranno essere contraddistinti da fascette colorate, ossia:

- giallo-verde come conduttore di protezione PE;
- blu chiaro come conduttore neutro;
- nero, marrone e grigio per le fasi.

5.02.2 Giunzioni e derivazioni

Nelle giunzioni e nelle derivazioni i collegamenti dovranno essere fatti fra conduttori o anime del medesimo colore.

Tutte le derivazioni e le giunzioni sui conduttori saranno fatte entro le cassette di derivazione; non è ammesso eseguirle nelle canalizzazioni protettive.

5.03 TIPI DI CAVI, CARATTERISTICHE E IMPIEGHI

Si riportano di seguito per i vari tipi di cavo, le principali caratteristiche e le prescrizioni riguardanti l'impiego, la posa e il comportamento al fuoco. Tali prescrizioni possono, talvolta, non corrispondere a quanto previsto dalle Norme, nel senso che possono essere più restrittive.

5.03.1 Cavi unipolori tipo N07V-K

Descrizione	Cavi con conduttori a corda rigida (-R) e flessibile (-K) di rame ricotto non stagnato isolati con PVC di qualità R2
Tensione nominale	$V_0/V = 450/750$ V
Conformità	Norme CEI 20-20, CEI 20-22 e Tab. CEI-UNEL 35752, CEI-UNEL 35753; provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ)
Posa ammessa	In tubazioni rigide o flessibili in vista o incassate; in canalette in materia plastica con coperchio; in impianti per i quali le norme CEI 64-2 prevedano cavi non propaganti l'incendio
Posa non ammessa	In canalizzazioni (tubi, canalette, passerelle) metalliche direttamente interrati o in tubazioni interrate
Comportamento al fuoco	Non propaganti l'incendio (CEI 20-22) non propaganti la fiamma (CEI 20-35), ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37).

5.03.2 Cavi unipolori tipo FG7OR 0,6/1 kV

Descrizione	Cavi con conduttori a corda flessibile di rame ricotto stagnato isolati con gomma etilenpropilenica di tipo G7 e guaina esterna in PVC di qualità R2
Tensione nominale	$V_0/V = 0,6/1$ kV
Conformità	Norme CEI 20-13, CEI 20-22 e Tab. CEI-UNEL 35024, CEI-UNEL 35026; provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ)
Posa ammessa	In tubazioni rigide o flessibili in vista o incassate; in canalette in materia plastica con coperchio; in canali metallici con coperchio;

posa interrata all'interno di tubazioni.

Posa non ammessa direttamente interrati

Comportamento al fuoco Non propaganti l'incendio (CEI 20-22) non propaganti la fiamma (CEI 20-35), ridotta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37).

6 PUNTI DI UTILIZZAZIONE E COMANDO

6.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

I punti di utilizzazione e comando vengono computati a numero e si intendono comprensivi di:

a) per i punti luce:

- di canalizzazioni protettive fino alla cassetta di derivazione;
- di conduttori di collegamento e di protezione a partire dal punto di utilizzazione (centro luce) fino a cassetta di derivazione dalla linea dorsale;
- di cavo multipolare fino alla cassetta con pressacavo per punti a vista fuori portata di mano.

b) per i punti di comando: tutto quanto concorre a formare il singolo punto da cui può essere comandata l'accensione del centro luce o di più centri luce, ossia:

- canalizzazioni protettive fino alla cassetta di derivazione;
- conduttori di collegamento fino alla cassetta di derivazione per il comando con interruttore e compresi ritorni per il comando con deviatori, invertitori, ecc.;
- conduttori di collegamento fino alla cassetta di derivazione e quota parte di linea di collegamento per comando con pulsante;
- organi di comando (interruttori, deviatori, ecc.);
- quota parte di quanto necessario a formare il punto di comando (scatola, telaio, placca, ecc.).

c) per i punti presa:

- canalizzazioni protettive fino alla cassetta di derivazione;
- conduttori di collegamento e di protezione fino alla cassetta di derivazione dalla linea dorsale;
- quota parte di quanto necessario a formare il punto di utilizzazione (scatola, telaio, placca, frutto, ecc.).

d) apparecchi di illuminazione:

- Gli apparecchi per illuminazione vengono computati a numero e nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri di installazione quali: collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, tiges, accessori, ecc.
- Nel prezzo sono inoltre comprese le lampade (aventi le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto) nonché tutti gli accessori per il funzionamento quali: trasformatori, reattori, accenditori, apparecchiature per l'alimentazione autonoma di emergenza (compresi gli accumulatori), ecc.

e) apparecchiature termoregolazione:

- Gli allacciamenti di tutte le apparecchiature di termoregolazione e tele gestione previste nelle voci di computo complete di tutti gli accessori necessari al funzionamento ed alla programmazione.

- La programmazione delle fasce orarie e di temperatura di tutte le zone, l'installazione del software necessaria alla tele gestione su PC fornito dall'Amm.ne, il collaudo del sistema in loco e da remoto.

f) apparecchiature fornite a parte:

- Gli allacciamenti di tutte le apparecchiature quali condizionatori, caldaie, aspiratori, cappe, etc. non forniti ma alimentati elettricamente vengono computati a numero e nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri di installazione quali: collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, accessori, ecc.
- Nel prezzo sono inoltre comprese canalizzazioni protettive fino alla cassetta di derivazione, conduttori di collegamento e di protezione fino alla cassetta di derivazione dalla linea dorsale, quota parte di quanto necessario a formare il punto di utilizzazione (scatola, telaio, placca, frutto, ecc.).

Nella contabilizzazione viene considerata, salvo diversa indicazione, una distanza di 3 m fra la cassetta di derivazione della linea dorsale e il punto luce, il punto di utilizzazione o di comando; lunghezze eccedenti verranno computate a parte.

Sono comprese nell'apposita voce di computo le assistenze murarie quali la formazione di tracce, fori, ripristino di intonaco, ecc..

Apparecchi e materiali saranno provvisti di Marchio Italiano di Qualità (IMQ).

6.02 PULSANTE PER ARRESTO DI EMERGENZA

6.02.1 Modalità di contabilizzazione

Nel prezzo del pulsante (computato a numero) oltre al contenitore, il pulsante e tutti gli accessori di installazione devono intendersi compresi i collegamenti fra le varie apparecchiature nonché la lampada di segnalazione per il controllo continuo dell'efficienza del circuito di sgancio.

6.02.2 Caratteristiche

Sarà di tipo a fungo di color rosso con contatti chiusi a riposo in modo che la sua azione si espliciti in seguito alla rottura del vetro; esso dovrà agire sulla bobina di apertura dell'interruttore.

Se installato in ambiente chiuso sarà posto entro contenitore metallico di tipo da incasso o sporgente (secondo le esigenze impiantistiche e/o estetiche specifiche) provvisto di chiusura frontale in alluminio anodizzato dotata di vetro frangibile antischeggia, di scritta di avviso e di serratura con chiave. Il contenitore avrà grado di protezione non inferiore a IP55.

7 APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE

7.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Gli apparecchi per illuminazione vengono computati a numero e nel prezzo si intendono compresi tutti gli oneri di installazione quali: collegamenti elettrici, staffe di fissaggio, tiges, accessori, ecc.

Nel prezzo sono inoltre comprese le lampade (aventi le caratteristiche indicate negli elaborati di progetto) nonché tutti gli accessori per il funzionamento quali: trasformatori, reattori, accenditori, apparecchiature per l'alimentazione autonoma di emergenza (compresi gli accumulatori), ecc.

7.02 APPARECCHI PER LAMPADE FLUORESCENTI

Ciascun apparecchio dovrà intendersi in opera completo di ogni accessorio di installazione, fissaggio, sospensione, ecc. nonché delle lampade e dotato di:

- alimentatori singoli uno per ciascuna lampada, di tipo elettronico ad alta frequenza fissati al corpo dell'apparecchio;
- gli alimentatori devono garantire il rifasamento del fattore di potenza a valori compresi fra 0,95 e 1.
- la frequenza di funzionamento deve essere maggiore o uguale a 25kHz per garantire la stabilità della luce emessa ed eliminare striature, farfallamenti ed effetti stroboscopici;
- devono avere indice di efficienza energetica compreso tra A1 ed A3 a seconda delle potenze;
- non devono creare disturbi ed interferenze con altre apparecchiature.

Le lampade saranno di tipo ad alta efficienza luminosa di tipo T8 e la tonalità di luce dovrà essere concordata con la D.L..

Le lampade e tutti gli apparecchi dovranno essere accessibili o togliendo lo schermo o accedendo ad appositi vani e comunque senza che sia necessario smontare l'apparecchio. Per la protezione contro i contatti accidentali si dovrà avere con schermo asportato o vano alimentatore aperto un grado di protezione non inferiore a IP20.

7.03 TIPI DI APPARECCHI

Nel seguito sono riportate le principali caratteristiche degli apparecchi che si prevede possano essere installati.

7.03.1 Apparecchio per illuminazione locale tecnico

Tipo di apparecchio	plafoniera a soffitto
Schermo diffusore	Metacrilato prismaticizzato di colore bianco
Illuminazione	Diretta

Tipo di installazione	per interno
Classe	I
Grado di protezione min.	IP 20/40
Tensione nominale	220V-50Hz
Tipo di lampada	Fluorescente T8

7.03.2 Apparecchio autonomo per illuminazione di sicurezza

Tipo di apparecchio	Plafoniera sporgente
Schermo diffusore	prismatizzato trasparente
Illuminazione	Diretta
Tipo di installazione	per interno
Classe	II
Grado di protezione min.	IP 40
Tensione nominale	220V-50Hz
Tipo di lampada	fluorescente compatta
Flusso lum. in emergenza	non inferiore al 30% del nominale
Autonomia min.	1 h (salvo diversa indicazione)
Tempo ricarica al 100%	non superiore a 24h
Funzionamento	solo emergenza
Batterie	Ni-Cd

Gli apparecchi di emergenza sono completi di tutti gli accessori di installazione e dei dispositivi sopra indicati (lampada fluorescente, batterie, inverter, caricabatteria, dispositivi di commutazione e protezione, ecc.) sarà costituito da:

- corpo in materiale isolante antiurto autoestinguente;
- coppa in polycarbonato autoestinguente trasparente, con prismatizzazione interna ed esternamente liscio.

8 MATERIALI PER IMPIANTO PROTEZIONE

8.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Il computo dei collegamenti sarà fatto conteggiando il numero di tubazioni e di apparecchi collegati fra loro e al conduttore di protezione e comprendendo, per ciascun punto, oltre al morsetto la quota parte di cavo, di tubo protettivo e gli accessori necessari ad arrivare alla cassetta di derivazione.

8.02 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I collegamenti equipotenziali supplementari previsti dalle Norme CEI 64-8 dovranno essere eseguiti nella centrale termica e nel locale pompe. Tutte le masse estranee (parti conduttrici non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra) presenti nei locali saranno collegate con il conduttore di protezione.

Il collegamento sarà effettuato pertanto per le tubazioni metalliche di adduzione e scarico dei vari fluidi al loro ingresso nei locali (tubazioni dell'impianto idrico, dell'impianto di riscaldamento, del gas).

I collegamenti dovranno essere eseguiti secondo quanto previsto dalle Norme CEI 64-8; dalle raccomandazioni CEI del fasc. S423 (per quanto non in contrasto con le dette Norme) e con le seguenti modalità:

- Il cavo impiegato sarà del tipo flessibile in rame isolato in PVC (cavo N07V-K) di colore giallo-verde con sezione non inferiore a $2,5 \text{ mm}^2$ e/o ai valori fissati dalle Norme citate). Sarà posato entro le tubazioni protettive in PVC della serie pesante di tipo corrugato se incassate sottotraccia a parete o di tipo rigido negli altri casi. Il cavo dovrà essere portato fino alla più prossima cassetta di derivazione senza che su di esso siano fatte giunzioni ma semplicemente asportando l'isolante ove necessario eseguire un collegamento.

In corrispondenza dei collegamenti, se necessario (ad es. se l'organo di connessione è sprovvisto di morsetto), dovranno essere previsti capicorda a compressione di tipo adatto.

- Saranno impiegati i seguenti organi di connessione:
 - a) morsetti in lega pressofusa o in acciaio zincato per tubi fino a circa 2" costituiti da due parti apribili e serrate sulla tubazione con due viti in acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
 - b) Morsetti in acciaio zincato o cadmiato per tubazioni fino a 6" serrate mediante fascetta in nastro di acciaio zincato; provvisti di morsetto a vite per il conduttore equipotenziale.
 - c) Altri tipi di morsetti purché approvati dalla D.L..

I morsetti dovranno essere posti in opera in modo che sia possibile ispezionare la connessione conduttore equipotenziale-morsetto.

Le zone dei tubi sottostanti i morsetti o i bulloni dovranno essere accuratamente pulite.

9 APPARECCHI PER TERMOREGOLAZIONE E TELEGESTIONE

9.01 MODALITA' DI CONTABILIZZAZIONE

Nel prezzo unitario in opera si intendono compresi oltre agli oneri della posa in opera anche tutti gli accessori di installazione quali morsetti, marcature di identificazione, capicorda ecc., gli attrezzi necessari per la posa e ogni altro accessorio richiesto. Sono compresi anche la programmazione di tutte le apparecchiature, il collaudo di tutto il sistema e l'istruzione del personale, l'installazione di tutti i software necessari per la programmazione e la gestione del sistema.

9.02 TIPO DI APPARECCHI

Nel seguito sono riportate le principali caratteristiche degli apparecchi che si prevede possano essere installati.

L'apparecchiatura potrà essere fornita direttamente a corredo delle apparecchiature termotecniche quali caldaia, regolatori, circolatori, etc.

9.02.1 Regolatore manager di sistema

Il regolatore per il comando e controllo del generatore di calore dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Possibilità di gestire fino a 4 generatori in cascata;
- Collegamento al bus locale per il controllo di altre apparecchiature;
- Visualizzazione tramite display di tutti i dati inseriti;
- Possibilità di modificare i parametri di impostazione;
- Possibilità di impostare e modificare le fasce orarie;
- Aggiornamento dell'ora esatta;
- Gestione di 4 relè in uscita con comando on-off;
- Gestione di una uscita modulante per elettrovalvole;
- Gestione di ingressi analogici con sonde PT100 e/o PT 1000;
- Gestione di 4 ingressi no/off;
- Trasmissione dati attraverso bus per gestione da remoto;
- Alimentazione a 230 V ac, 50-60 Hz;
- Assorbimento 8 VA;
- Contatti puliti in uscita 250 V, 2 A;
- Custodia per montaggio a parete o fronte quadro in materiale plastico IP40;
- Lasse di isolamento II.

Il regolatore deve poter gestire tramite il bus principale il generatore di calore, eventuali sonde ambiente ed altre apparecchiature di comando e controllo. Tramite gli ingressi analogici dovrà rilevare la temperatura esterna, di mandata, dell'acqua calda sanitaria. Tramite le uscite digitali dovrà controllare le pompe di circolazione del riscaldamento, del circuito boiler e di ricircolo dell'acqua calda sanitaria.

la manutenzione e l'aggiornamento necessari.

OPERE EDILI

Art. 1. I materiali

I materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti, per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni previste dalle vigenti leggi.

I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 9 gennaio 1996 e relative circolari esplicative.

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 5 novembre 1971, n. 1086 (D.M. 9 gennaio 1996) e relative circolari esplicative.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

Art. 2. Demolizioni e rimozioni

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Art. 3. Scavi in genere

Gli scavi in genere per qualsiasi lavoro, a mano o con mezzi meccanici, dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto e la relazione geologica e geotecnica di cui al D.M. LL.PP. 11 marzo 1988, nonché secondo le particolari prescrizioni che saranno dettate all'atto esecutivo dalla Direzione dei lavori.

Nell'esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso, oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

L'Appaltatore dovrà, inoltre, provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti alla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi nei cavi.

Le materie provenienti dagli scavi, ove non siano utilizzabili o non ritenute adatte (a giudizio insindacabile della Direzione dei lavori) ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate fuori della sede del cantiere, alle pubbliche discariche ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a rendere disponibili a sua cura e spese.

Qualora le materie provenienti dagli scavi debbano essere successivamente utilizzate, esse dovranno essere depositate, previo assenso della Direzione dei lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno. In ogni caso le materie depositate non dovranno essere di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti in superficie.

La Direzione dei lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

3.1. Scavi di sbancamento o sterri

Gli scavi di sbancamento o sterri occorrenti per lo spianamento, il raggiungimento del piano di appoggio delle fondazioni, la sistemazione del terreno su cui dovranno sorgere le costruzioni, la formazione di cortili, giardini, ecc., saranno tutti quelli eseguiti a sezione aperta.

3.2. Scavi di fondazione od in trincea

Qualunque sia la natura e la qualità del terreno, gli scavi per fondazione, dovranno essere spinti fino alla profondità che la Direzione dei lavori ordinerà all'atto della loro esecuzione.

Gli scavi fino a raggiungere le profondità, che si trovano indicate nei disegni, sono compresi nell'importo stabilito a forfait-globale.

La Direzione dei lavori ha la piena facoltà di variare tale quota senza che ciò possa dare all'Appaltatore motivo alcuno di fare eccezioni o domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento della maggiore quantità di lavoro eseguito, con i prezzi contrattuali stabiliti per le varie profondità da raggiungere.

E' vietato all'Appaltatore, sotto pena di demolire il già fatto, di por mano alla realizzazione delle opere in c.a. prima che la Direzione dei lavori abbia verificato ed accettato i piani delle fondazioni.

I piani di fondazione dovranno essere generalmente orizzontali, ma per quelle opere che eventualmente dovessero cadere sopra falde inclinate, dovranno, a richiesta della Direzione dei lavori, essere disposti a gradini ed anche con determinate contropendenze.

Realizzate le opere di fondazione, lo scavo che resta vuoto, dovrà essere diligentemente riempito e costipato, a cura e spese dell'Appaltatore, sino al piano del terreno naturale.

Gli scavi per fondazione dovranno, quando occorre, essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da proteggere contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materie durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle opere.

L'Appaltatore è responsabile dei danni ai lavori, alle persone, alle proprietà pubbliche e private che potessero accadere per la mancanza o insufficienza di tali puntellazioni e sbadacchiature, alle quali egli deve provvedere di propria iniziativa, adottando anche tutte le altre precauzioni riconosciute necessarie, senza rifiutarsi per nessun pretesto di ottemperare alle prescrizioni che al riguardo gli venissero impartite dalla Direzione dei lavori.

Art. 4. Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati e per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti degli scavi e le murature, o da addossare alle murature, e fino alle quote prescritte dalla Direzione dei lavori, si impiegheranno in generale, e fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti per quel cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della Direzione dei lavori, per la formazione dei rilevati.

Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si preleveranno le materie occorrenti ovunque l'Appaltatore crederà di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla Direzione dei lavori.

Per rilevati e rinterri da addossarsi alle murature, si dovranno sempre impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie bene sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le murature su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con automezzi non potranno essere scaricate direttamente contro

le murature, ma dovranno depositarsi in vicinanza dell'opera per essere riprese poi al momento della formazione dei suddetti rinterrati.

Per tali movimenti di materie dovrà sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che verranno indicate dalla Direzione dei lavori.

E' vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendessero necessarie per la mancata od imperfetta osservanza delle prescrizioni del presente articolo, saranno a completo carico dell'Appaltatore.

E' obbligo dell'Appaltatore di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre, affinché al momento del collaudo i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle ordinate.

L'Appaltatore dovrà consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene allineati e profilati e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

Art. 5. - Riempimenti in pietrame a secco

I riempimenti dovranno essere formati con pietrame da collocarsi in opera a mano su terreno ben costipato, al fine di evitare cedimenti per effetto dei carichi superiori.

Per i drenaggi si dovranno scegliere le pietre più grosse e regolari e, possibilmente, negli strati inferiori, il pietrame di maggiore dimensione, impiegando nell'ultimo strato superiore pietrame minuto, ghiaia o anche pietrisco per impedire alle terre sovrastanti di penetrare e scendere otturando così gli interstizi tra le pietre. Sull'ultimo strato di pietrisco si dovranno pigiare convenientemente le terre con le quali dovrà completarsi il riempimento dei cavi aperti per la costruzione di fognature e drenaggi.

Nei locali in cui i pavimenti verrebbero a trovarsi in contatto con il terreno naturale dovranno essere realizzati dei vespai in pietrame o intercapedini in laterizio. In ogni caso il terreno di sostegno di tali opere dovrà essere debitamente spianato, bagnato e ben battuto per evitare qualsiasi cedimento.

Per i vespai di pietrame si dovrà formare anzitutto in ciascun ambiente una rete di cunicoli di ventilazione, costituita da canaletti paralleli aventi interasse massimo di 1,50 m; essi dovranno correre anche lungo tutte le pareti ed essere comunicanti tra loro. Detti canali dovranno avere sezione non minore di 15 cm x 20 cm di altezza ed un sufficiente sbocco all'aperto, in modo da assicurare il ricambio dell'aria.

Ricoperti tali canali con adatto pietrame di forma pianeggiante, si completerà il sottofondo riempiendo le zone rimaste fra cunicolo e cunicolo con pietrame in grossi scheggioni disposti coll'asse maggiore verticale ed in contrasto fra loro, intasando i grossi vuoti con scaglie di pietra e spargendo infine uno strato di ghiaietto di conveniente grossezza sino al piano prescritto.

Le intercapedini in laterizio, a sostituzione di vespai, potranno essere costituite da un piano di tavelloni murati in malta idraulica fina e poggianti su muretti in pietrame o mattoni, ovvero da voltine di mattoni, ecc.

Art. 7. Opere e strutture di calcestruzzo

Le strutture portanti dei fabbricati saranno realizzate con travi e pilastri in calcestruzzo armato.

7.1 - Impasti di conglomerato cementizio.

Gli impasti di conglomerato cementizio dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto nell'allegato 1 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI 9858 che precisa le specifiche tecniche dei materiali costituenti il calcestruzzo, la sua composizione e le proprietà del calcestruzzo fresco e indurito. Fissa inoltre i metodi per la verifica, la produzione, il trasporto, consegna, getto e stagionatura del calcestruzzo e le procedure di controllo della sua qualità.

Il c.c.a. sarà realizzato con calcestruzzo di classe Rbk=250 ed armature in ferro tondo ad aderenza migliorata FeB44k controllato.

7.2 - Controlli sul conglomerato cementizio.

Per i controlli sul conglomerato ci si atterrà a quanto previsto dall'allegato 2 del D.M. LL.PP. 9/1/96.

Il conglomerato viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto allegato 2 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996.

La resistenza caratteristica del conglomerato dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto.

Il controllo di qualità del conglomerato si articola nelle seguenti fasi: studio preliminare di qualificazione, controllo di accettazione, prove complementari .

I prelievi dei campioni necessari per i controlli delle fasi suddette avverranno al momento della posa in opera dei casseri, secondo le modalità previste nel paragrafo 3 del succitato allegato 2.

7.3 - Norme di esecuzione per il cemento armato normale.

Nelle esecuzione delle opere di cemento armato normale l'appaltatore dovrà attenersi alle norme contenute nella legge 5/11/71, n. 1086, legge 2 febbraio 1974, n. 64 e delle relative norme tecniche del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. In particolare:

- a) Gli impasti devono essere preparati e trasportati in modo da escludere pericoli di segregazione dei componenti o di prematuro inizio della presa al momento del getto. Il getto deve essere convenientemente compatto; la superficie dei getti deve essere mantenuta umida per almeno tre giorni. Non si deve mettere in opera il conglomerato a temperature minori di 0 °C, salvo il ricorso ad opportune cautele.
- b) Le giunzioni delle barre in zona tesa, quando non siano evitabili, si devono realizzare possibilmente nelle regioni di minor sollecitazione, in ogni caso devono essere opportunamente sfalsate. Le giunzioni di cui sopra possono effettuarsi mediante: saldature eseguite in conformità delle norme in vigore sulle saldature; sovrapposizione calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra; la lunghezza di sovrapposizione in retto deve essere non minore di 20 volte il diametro; la prosecuzione di ciascuna barra deve essere deviata verso la zona compressa.
- c) Le barre piegate devono presentare, nelle piegature, un raccordo circolare di raggio non minore di 6 volte il diametro. Gli ancoraggi devono rispondere a quanto prescritto al punto 5.3.3 del D.M. LL.PP. 9 gennaio 1996. Per barre di acciaio incrudito a freddo le piegature non possono essere effettuate a caldo.

- d) La superficie dell'armatura resistente deve distare dalle facce esterne del conglomerato di almeno 0,8 cm nel caso di solette, setti e pareti, e di almeno 2 cm nel caso di travi e pilastri. Le superfici delle barre devono essere mutuamente distanziate in ogni direzione di almeno una volta il diametro delle barre medesime e, in ogni caso, non meno di 2 cm. Si potrà derogare a quanto sopra raggruppando le barre a coppie ed aumentando la mutua distanza minima tra le coppie ad almeno 4 cm.
- e) Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche. Esso non deve inoltre avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impiego della struttura all'atto del disarmo, tenendo anche conto delle altre esigenze progettuali e costruttive; la decisione è lasciata al giudizio del Direttore dei lavori.

7.4 - Responsabilità per le opere in calcestruzzo armato.

Nella esecuzione delle opere in cemento armato l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le disposizioni contenute nella legge 5 novembre 1971, n. 1086 e nelle zone sismiche devono essere rispettate le norme tecniche emanate in forza della legge 2 febbraio 1974, n. 64 e del D.M. 16 gennaio 1996.

Art. 11. Opere di impermeabilizzazione

Si intendono per opere di impermeabilizzazione quelle che servono a limitare (o ridurre entro valori prefissati) il passaggio di acqua (sotto forma liquida o gassosa) attraverso una parte dell'edificio (pareti, fondazioni, pavimenti controterra, ecc.) o comunque lo scambio igrometrico tra ambienti.

Salvo diversa prescrizione della Direzione dei Lavori, saranno sempre sottoposte a trattamento impermeabilizzante le seguenti strutture e parti di strutture:

- 1) Il solaio inclinato di copertura, i canali di gronda, i cornicioni e gli aggetti in genere saranno impermeabilizzati mediante un manto di guaina bituminosa dello spessore di mm.4, a giunti sovrapposti, costituito da spalmatura antipolvere, successiva applicazione di bitume ossidato a caldo, applicazione di guaina costituita da tessuti di fibre di vetro impregnati e ricoperti di miscela plasto - bituminosa mediante applicazione a fiamma.
- 2) I solai dei balconi, le soglie di tutti gli infissi esterni (finestre e balconi) ed i marciapiedi a ridosso del fabbricato saranno impermeabilizzati con guaina bituminosa da mm. 3 saldata a fuoco, a giunti sovrapposti, che dovrà essere protetta sulle murature.

I muri di margine a tutte le superfici piane impermeabilizzate, saranno realizzati lasciando al piede incassature alte 20-25 cm. sul piano di posa del manto. Il fondo di dette incassature verrà intonacato con malta cementizia e raccordato con ampie fasce al piano di posa stesso. Un idoneo solino, formato con lo stesso materiale impiegato per le impermeabilizzazioni, raccorderà le superfici orizzontali con quelle verticali.

- 3) La muratura perimetrale del piano interrato, prima della posa in opera del previsto drenaggio, dovrà essere opportunamente impermeabilizzata sulla faccia esterna con guaina bituminosa da mm.3 saldata a fuoco con giunti sovrapposti.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione delle opere di impermeabilizzazione opererà come segue.

- a) Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con riferimento ai tempi ed alle procedure, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di posa siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, almeno per gli strati più significativi, verificherà che il risultato finale sia coerente con le prescrizioni di progetto e comunque con la funzione attribuita all'elemento o strato considerato.

In particolare verificherà i collegamenti tra gli strati, la realizzazione di sovrapposizioni dei singoli prodotti costituenti uno strato, l'esecuzione accurata dei bordi e dei punti particolari ove sono richieste lavorazioni in sito. Verificherà, con semplici metodi da cantiere, le resistenze meccaniche, la impermeabilità dello strato di tenuta all'acqua, le continuità degli strati, ecc.

- b) A conclusione dell'opera eseguirà prove per verificare le resistenze ad azioni meccaniche localizzate, la

interconnessione e compatibilità con altre parti dell'edificio e con eventuali opere di completamento.

Avrà cura di far aggiornare e raccogliere i disegni costruttivi unitamente alle schede tecniche di prodotti ed eventuali prescrizioni per la manutenzione.

Art. 13. Impianto di scarico acque usate

In conformità alla legge n. 46 del 5 marzo 1990 gli impianti idrici ed i loro componenti devono rispondere alle regole di buona tecnica. Inoltre l'impianto di scarico delle acque usate deve essere conforme alle disposizioni del D.Leg.vo 11 maggio 1999, n. 152 (Disciplina sulla tutela delle acque dall'inquinamento).

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

Il sistema di scarico deve essere indipendente dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche almeno fino al punto di immissione nella fogna pubblica.

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

Vale inoltre quale precisazione ulteriore a cui fare riferimento la norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

1) I tubi in materiale plastico utilizzabili devono rispondere alle seguenti norme:

- tubi di PVC per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 7443 e suo FA 178-87
- tubi di PVC per condotte interrate: norme UNI applicabili
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte interrate: UNI 7613
- tubi di polipropilene (PP): UNI 8319 e suo FA 1-91
- tubi di polietilene ad alta densità (PEad) per condotte all'interno dei fabbricati: UNI 8451.

2) In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua;
- b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori;
- c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi;
- d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa;
- e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose;
- f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare;
- g) resistenza agli urti accidentali;
- h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque;
- i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale;
- l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale;

m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso;

n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

o) gli accumuli e sollevamenti devono essere a tenuta di aria per impedire la diffusione di odori all'esterno, ma devono avere un collegamento con l'esterno a mezzo di un tubo di ventilazione di sezione non inferiore a metà del tubo o della somma delle sezioni dei tubi che convogliano le acque nell'accumulo.

13.3 - Per la realizzazione dell'impianto si utilizzeranno i materiali, i componenti e le modalità indicate

nei documenti progettuali, e qualora non siano specificate in dettaglio nel progetto od a suo completamento, si rispetteranno le prescrizioni seguenti:

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

2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoriuscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile, devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta. Quando applicabile vale il DM 12 dicembre 1985 e la relativa Circ. LL.PP. 16 marzo 1989, n. 31104 per le tubazioni interrato.

3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.

Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali (sono ammesse tra tubi verticali ed orizzontali), sono da evitare le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T.

I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.

4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.

Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.

5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI 9183 e suo FA 1-93.

6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.

7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi. La loro posizione deve essere:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione;
- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°;
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore;
- ad ogni confluenza di due o più provenienze;
- alla base di ogni colonna.

Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.

Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40 ÷ 50 m.

- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere staticamente affidabili, durabili nel tempo e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale, costituente il tubo.
- 9) Si devono prevedere giunti di dilatazione, per i tratti lunghi di tubazioni, in relazione al materiale costituente ed alla presenza di punti fissi quali parti murate o vincolate rigidamente.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione, possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo.

- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.

Art. 15. Impianto di adduzione dell'acqua

15.1 - Si intende per impianto di adduzione dell'acqua l'insieme delle apparecchiature, condotte, apparecchi erogatori che trasferiscono l'acqua potabile dall'acquedotto pubblico agli apparecchi erogatori.

Per la realizzazione delle diverse parti funzionali dell'impianto si utilizzano i materiali indicati nei documenti progettuali. Qualora non siano specificati in dettaglio nel progetto od a suo completamento si rispetteranno le prescrizioni seguenti e quelle della norma UNI 9182 e suo FA 1-93

a) Gli accumuli devono possedere le seguenti caratteristiche:

- essere a tenuta in modo da impedire inquinamenti dall'esterno;
- essere costituiti con materiali non tossici e che mantengano le loro caratteristiche nel tempo;
- avere le prese d'aria ed il troppopieno protetti con dispositivi filtranti;
- essere dotati di dispositivo che assicuri il ricambio totale dell'acqua contenuta ogni due giorni per serbatoio con capacità fino a 30 m³ ed un ricambio di non meno di 15 m³ giornalieri per serbatoi con capacità maggiore;
- essere sottoposti a disinfezione prima della messa in esercizio.

b) le reti di distribuzione dell'acqua devono rispondere alle seguenti caratteristiche:

- le colonne montanti devono possedere alla base un organo di intercettazione (valvola, ecc.), con organo di taratura della pressione, e di rubinetto di scarico (con diametro minimo 1/2 pollice), le stesse colonne alla sommità devono possedere un ammortizzatore di colpo d'ariete. Nelle reti di piccola estensione le prescrizioni predette si applicano con gli opportuni adattamenti;
- le tubazioni devono essere posate a distanza dalle pareti sufficiente a permettere lo smontaggio e la corretta esecuzione dei rivestimenti protettivi e/o isolanti. La conformazione deve permettere il completo svuotamento e l'eliminazione dell'aria. Quando sono incluse reti di circolazione dell'acqua calda per uso sanitario, queste devono essere dotate di compensatori di dilatazione e di punti di fissaggio in modo tale da far mantenere la conformazione voluta;

- la collocazione dei tubi dell'acqua non deve avvenire al di sopra di quadri apparecchiature elettriche, od in genere di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua. Inoltre i tubi dell'acqua fredda devono correre in posizione sottostante i tubi dell'acqua calda. La posa entro parti murarie è da evitare. Quando ciò non è possibile, i tubi devono essere rivestiti con materiale isolante e comprimibile, dello spessore minimo di 1 cm;
- la posa interrata dei tubi deve essere effettuata a distanza di almeno un metro (misurato tra le superfici esterne) dalle tubazioni di scarico. La generatrice inferiore deve essere sempre al disopra del punto più alto dei tubi di scarico. I tubi metallici devono essere protetti dall'azione corrosiva del terreno con adeguati rivestimenti (o guaine) e contro il pericolo di venire percorsi da correnti vaganti;
- nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali i tubi devono scorrere all'interno di controtubi di acciaio, plastica, ecc. preventivamente installati, aventi diametro capace di contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive; l'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito con materiale incombustibile per tutta la lunghezza. In generale si devono prevedere adeguati supporti sia per le tubazioni sia per gli apparecchi quali valvole, ecc., ed inoltre, in funzione dell'estensione ed andamento delle tubazioni, compensatori di dilatazione termica;
- le coibentazioni devono essere previste sia per i fenomeni di condensa delle parti non in vista dei tubi di acqua fredda, sia per i tubi dell'acqua calda per uso sanitario. Quando necessario, deve essere considerata la protezione dai fenomeni di gelo.

15.2 – Impianto Idro-sanitario

L'impianto di adduzione dell'acqua al fabbricato sarà realizzato mediante un collettore principale, in ferro zincato trafilato tipo Mannesmann, dal quale si dirameranno le colonne montanti in ferro zincato trafilato tipo Mannesmann.

All'inizio di ogni colonna montante ci sarà una saracinesca di arresto posta all'interno di apposito pozzetto con relativo chiusino in ghisa.

Gli impianti idrosanitari di ciascun alloggio sarà realizzato nel rispetto della legge n.46 del 5.3.90 e del D.P.R. n.447 del 6.12.91 e per essi dovrà essere consegnato alla Direzione dei Lavori il certificato previsto dall'art.9 della legge 46/90.

Dalla colonna montante partirà un tubo di raccordo, munito di limitatore di pressione del diametro di 1/2", che va nel contatore (quest'ultimo escluso dal forfait) allocato nell'apposito vano. All'uscita del contatore ci sarà una saracinesca di 1/2" da cui partirà sotto traccia un tubo di rame tipo "sanco" omologato alimentare, rivestito in polipropilene da 1/2" che terminerà nel collettore di un modulo complanare in tubo di ottone tipo MODUL o similare con intercettazione, mediante niples, per ogni singola derivazione (distribuzione in parallelo). Il modulo a sistema complanare sarà contenuto in una cassetta incassata a muro con sportello ispezionabile in PVC, o lamiera zincata. Da detta cassetta partiranno, sotto traccia e senza soluzione di continuità per ogni rubinetto erogatore d'acqua calda o fredda, i tubi di rame rivestiti in polipropilene fino al raccordo per l'attacco del rubinetto che sarà in acciaio e saldato al tubo di rame mediante saldatura in Argentiil.

Le tubazioni di scarico all'interno degli alloggi saranno realizzate in PVC serie pesante, tipo UNI 7443/75, complete di cassette sifoniche e pezzi speciali.

Nella realizzazione dell'impianto si devono inoltre curare le distanze minime nella posa degli apparecchi sanitari (vedere la norma UNI 9182, appendici V e W) e le disposizioni particolari per locali destinati a disabili (legge n. 13 del 9 gennaio 1989, come modificata dalla L. 62/1989, e D.M. n. 236 del 14 giugno 1989).

Nei locali da bagno sono da considerare le prescrizioni relative alla sicurezza (distanze degli apparecchi sanitari, da parti dell'impianto elettrico) così come indicato nella norma CEI 68-8 parti 1÷7.

Ai fini della limitazione della trasmissione del rumore e delle vibrazioni, oltre a scegliere componenti con bassi livelli di rumorosità, in fase di esecuzione si curerà di adottare corrette sezioni interne delle tubazioni in modo da non superare le velocità di scorrimento dell'acqua previste, limitare le pressioni dei fluidi soprattutto per quanto riguarda gli organi di intercettazione e controllo, ridurre la velocità di rotazione dei motori di

pompe. In fase di posa si curerà l'esecuzione dei dispositivi di dilatazione, si inseriranno supporti antivibranti ed ammortizzatori per evitare la propagazione di vibrazioni, si useranno isolanti acustici in corrispondenza delle parti da murare.

15.3 - Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto idrico opererà come segue:

Nel corso dell'esecuzione dei lavori verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre, per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire negativamente sul funzionamento finale, verificherà che l'esecuzione sia eseguita a regola d'arte. In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione, degli elementi antivibranti, ecc.

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede di componenti con dati di targa, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

Art. 16 – Opere in metallo

Le opere in metallo quali le ringhiere delle scale, le ringhiere ed i cancelli di recinzione, canali di gronda, pluviali, ecc. dovranno essere realizzate in conformità a quanto indicato negli elaborati grafici dei Particolari Costruttivi e alle indicazioni impartite dalla D.L.

L'Appaltatore dovrà verificare l'esatta corrispondenza plano-altimetrica e dimensionale tra strutture metalliche e strutture murarie; altresì dovrà far tracciare ed eseguire direttamente sotto la propria responsabilità, tutti gli incassi, i tagli e le incamerazioni occorrenti per il collocamento dei manufatti metallici.

16.1 Opere in ferro

Tutte le opere in ferro dovranno essere eseguite secondo i grafici progettuali e le prescrizioni impartite dalla Direzione Lavori.

Le ringhiere delle scale, le ringhiere, dei balconi, la ringhiera di recitazione del lotto, nonché i cancelli pedonali e carrabili saranno in ferro delle dimensioni indicate nei grafici progettuali.

Inoltre, per ogni scala dovrà essere posto in opera un armadietto metallico avente le dimensioni necessarie, per contenere i contatori dell'ENEL. Le ante mobili di detti armadietti, dovranno essere munite di serratura tipo Yale e dovranno essere fornite di vetri trasparenti per consentire all'Ente erogatore di effettuare le letture dei consumi.

16.2 Opere da lattoniere

Tutte le opere da lattoniere dovranno essere eseguite secondo le prescrizioni della Direzione Lavori.

- I tubi delle discese delle pluviali saranno realizzati in PVC poste in opera all'interno delle murature di tamponamento.

Gli innesti delle discese pluviali saranno realizzati con bocchettoni in piombo, disposti in modo da garantire il sicuro e scorrevole deflusso delle acque senza pericolo di rigurgiti.

- Le canne per lo scarico dei fumi delle caldaie autonome di riscaldamento di ciascun alloggio saranno in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, del diametro minimo di cm. 20 e dovranno sporgere dal tetto di copertura dei fabbricati per un' altezza non inferiore a quella prescritta dalle vigenti norme e leggi in

materia.

- Le canne di ventilazione per lo smaltimento dei vapori delle cucine di ciascun alloggio saranno in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, del diametro minimo di cm. 12 e dovranno sporgere dal tetto di copertura del fabbricato, per una altezza non inferiore a quella prescritta dalle vigenti leggi in materia.

Nei servizi privi di aerazione diretta dall'esterno sarà posto in opera, per ognuno di essi, una canna di ventilazione in lamiera zincata da mm. 0,6 di spessore, a sezione quadrata o circolare della superficie richiesta dalle locali norme igienico-sanitarie e comunque non inferiori ad una sezione di cm. 15x15

Dette canne di ventilazione saranno inoltre munite di estrattori elettrici della potenzialità dovuta al ricambio di aria necessario ai sensi della legge 166/75 (con un minimo di n.5 ricambi/ora).

Il dimensionamento delle canne di ventilazione dovrà essere verificato dall'Appaltatore, mediante calcolo giustificativo in relazione al tipo di estrattore fornito ed accettati dalla Direzione Lavori.

Le canne fumarie per lo scarico dei vapori delle cucine e degli impianti di riscaldamento autonomi, dovranno essere raggruppate e condotte sopra il tetto per terminare in apposita testa in mattoni pieni con malta cementizia, intonacati internamente ed esternamente pure in malta cementizia, e sovrastanti comignoli, in elementi prefabbricati in lamiera zincata elettroverniciata caratterizzata da canali laterali e diffusori disposti nell'elemento terminale.

Art. 17. Impianto adduzione gpl

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

In conformità alla legge 38/08, gli impianti di adduzione del gpl devono rispondere alle regole di buona tecnica; le norme UNI sono considerate norme di buona tecnica.

Il Direttore dei lavori ai fini della loro accettazione verificherà l'insieme dell'impianto, a livello di progetto, per accertarsi che vi siano le eventuali dichiarazioni di conformità alla legislazione antincendio (legge 7 dicembre 1984, n. 818 e circolari esplicative) ed alla legislazione di sicurezza (legge n. 1083 del 6 dicembre 1971 e legge n. 46 del 5 marzo 1990) . Inoltre egli verificherà che la componentistica approvvigionata in cantiere risponda alle norme UNI-CIG rese vincolanti dai decreti ministeriali emanati in applicazione della legge n. 1083/71 e della legge n. 37/08 e questa verifica sarà effettuata richiedendo un attestato di conformità dei componenti e/o materiali alle norme UNI.

La rete di distribuzione del gas , a partire dalla presa di derivazione della condotta principale sarà realizzata in acciaio zincato Mannesmann con raccorderia in ghisa malleabile, in conformità alle vigenti leggi in materia. Essa dovrà essere dimensionata in base alle portate di gas occorrente, al potere calorifico ed alla densità del gas distribuito, alla lunghezza virtuale della tubazione ecc., in modo tale da garantire alle utenze le portate di progetto con una perdita di carico massimo pari a 0,5 mbar.

La rete di distribuzione alimenterà le colonne montanti del fabbricato, le cui tubazioni saranno installate in genere in vista e saranno costituite da tubi in acciaio trafilato zincato con giunzioni elettro-saldate. Alla base di ogni colonna montante sarà posto in opera un rubinetto d'intercettazione di tipo a sfera omologato UNI-ANCO con chiavetta asportabile.

L'impianto del gpl dovrà essere così composto:

- tubo, in acciaio zincato, di collegamento dalla colonna montante del gas alla nicchietta che ospiterà il contatore;

Ogni singolo apparecchio utilizzatore (gruppo termico e cucina) dovrà essere munito di un proprio rubinetto di arresto manuale, indipendente dall'apparecchio stesso, applicato sulla tubazione di alimentazione avente la sezione libera di passaggio corrispondente al diametro di questa. Tali rubinetti dovranno essere installati in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile, essi saranno ad estremità filettate del tipo a sfera, con corpo in ottone OT 58 sbiancato al nichel, guarnizioni in teflon, pressione di esercizio 20 kg/cm2, del tipo a

chiusura rapida con rotazione di 90° della leva di comando.

Art. 18 – Esecuzione impianti di riscaldamento.

Gli impianti di riscaldamento, dei singoli alloggi, dovranno essere realizzati nel rispetto delle norme di sicurezza vigenti, della legge 37/08 e l'Appaltatore è tenuto a consegnare alla D.L. il certificato previsto dall'art.9 della citata legge 37/08.

Eventuali preventivi nulla-osta dovranno essere richiesti ed ottenuti a cura e spesa dell'Appaltatore.

Prima di eseguire i lavori, mediante ditte specializzate nel ramo, si provvederà a far redigere, la progettazione esecutiva degli impianti di riscaldamento così come previsto dalle vigenti leggi in materia.

L'Appaltatore è tenuto alla fornitura di ogni accessorio necessario al buon funzionamento degli impianti e ad assicurare che i materiali impiegati siano assistiti, per eventuale futura manutenzione, da un Servizio Assistenza locale.

Non appena ultimato l'impianto, verranno effettuate le prove di tenuta a freddo fino alla pressione prevista dalle vigenti leggi, e alla ultimazione dei lavori sarà effettuata la prova a caldo degli impianti che dovranno risultare conformi alle prescrizioni delle vigenti normative in materia.

In ogni alloggio dovrà essere realizzato un impianto di riscaldamento autonomo così composto:

Rete di distribuzione

La rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria e di riscaldamento sarà eseguita sotto traccia, con tubazioni in rame ricotto inguainato coibentato a norma della legge vigente, senza saldature, o con tubazione in multistrato egualmente coibentato, entrambi i sistemi con diramazione da un "Collettore Complanare" completo di valvole di intercettazione circuiti che consenta la chiusura dei singoli rami in caso di perdite o rotture.

Art. 19 - Intonaci

L'esecuzione dell'intonaco interno ed esterno dovrà essere effettuata dopo che le malte di allettamento abbiano fatto conveniente presa. L'esecuzione sarà sempre preceduta da un'accurata preparazione di pulitura, rabboccatura e bagnatura delle superfici. Non si dovrà mai procedere all'esecuzione degli intonaci, specie quelli interni, quando le strutture murarie non fossero sufficientemente protette dagli agenti atmosferici. Gli intonaci non dovranno mai presentare peli, crepature o altri difetti e le superfici dovranno essere perfettamente piane e saranno controllate con una riga di due metri e non dovranno superare ondulazioni superiori ai 2 mm.

Art. 22 . – Pitturazioni

Le operazioni di pitturazione saranno eseguite sulle seguenti opere:

a) su intonaci esterni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche;

b) su intonaci interni:

- tinteggiatura della superficie con tinte alla calce, o ai silicati inorganici;
- pitturazione della superficie con pitture organiche o ai silicati organici;
- tinteggiatura della superficie con tinte a tempera;

c) su prodotti di legno e di acciaio.

Qualunque operazione di tinteggiatura o verniciatura dovrà essere realizzata secondo le prescrizioni del progetto ed in loro mancanza od a loro integrazione secondo le indicazioni date dal produttore ed accettate dalla Direzione dei Lavori. Comunque ogni operazione di pitturazione dovrà essere preceduta da una conveniente ed accurata preparazione delle superfici e, precisamente, da raschiature, scrostature, stuccature, levigature e lisciature con le modalità, ed i sistemi più atti ad assicurare la perfetta riuscita del lavoro.

Le superfici delle murature da tinteggiare dovranno essere state ultimate da almeno due mesi e portate a perfetto grado di uniformità. Le superfici interne saranno preparate con rasatura e stucco a colla.

La pitturazione, sulla base di idonea documentazione, dovrà dimostrare di possedere una permeabilità al vapore tale da permettere la traspirabilità delle murature ed evitare quindi la formazione di muffe.

La scelta dei colori è demandata alla Direzione dei Lavori, che potranno essere di qualsiasi tinta e tono, e tinte e toni differenti per singoli tratti, sia di facciata, che interni.

Per le tinteggiature esterne, sarà obbligatorio ad attenersi alle disposizioni impartite dal Comune

Sono previste le seguenti opere di tinteggiatura e verniciatura:

1) Le pareti ed i soffitti degli alloggi, le scale, gli androni ed i porticati liberi, saranno tinteggiati con idropittura lavabile a base di resine sintetiche con tre passate ed alla prova di lavabilità essa non dovrà presentare distacchi o rammollimenti;

2) tutte le superfici esterne degli edifici saranno tinteggiate con materiali naturali non sintetici o plastici. Tale pitturazione, sulla base di idonea documentazione, dovrà dimostrare la traspirabilità delle murature onde evitare la formazione di muffe;

3) le pareti interne dei box - garages saranno pitturate con idropittura a base di calce;

4) tutte le opere in ferro saranno pitturate con smalto sintetico, a due passate, previo spazzolatura e doppia mano di antiruggine al cromato di zinco;

5) tutte le opere in legno, (porte di caposcala, finestre, porte - finestre, bussole, ecc.) saranno verniciate a legno naturale mediante applicazione di una mano di prodotto turapori ad altissimo residuo secco e due successive mani di vernice trasparente brillante antiacqua ed antialcool di resine poliestere insature e reattive, previa accurata preparazione del fondo, scartavetratura e spruzzatura.

Art. 33 – Rete Fognante per Acque Usate

La rete fognaria, come l'impianto di scarico delle acque usate, deve essere conforme alle disposizioni del D.Lgs.vo 11 maggio 1999 n.152.

Le colonne delle acque bianche, raccoglieranno lo scarico dei lavandini, delle lavatrici e delle lavastoviglie. Esse saranno formate con tubi in PVC per acque calde del diametro esterno di cm 12.

Le colonne delle acque nere , saranno in PVC e tipo pesante per acque calde, esse raccoglieranno gli scarichi degli apparecchi igienico sanitari e dei vasi W.C. e saranno affiancate da una canna di ventilazione del diametro di cm.8.

Al piede di ogni colonna di scarico verrà installato un sifone direzionale da mm. 125 contenuto in un apposito pozzetto di altezza non inferiore a cm. 70. Il sifone dovrà garantire un'altezza d'acqua dal pelo libero di uscita a quello di entrata di almeno cm.5 e dovrà essere collegato alla colonna di ventilazione.

La rete fognaria all'interno del lotto residenziale sarà realizzata con tubazioni in PVC orizzontali di sezione circolare ed il loro diametro non dovrà essere inferiore a cm. 150 pari a quelle indicate nei grafici del progetto.

I pozzetti delle reti saranno prefabbricati o realizzati con calcestruzzo cementizio dosato a q.li 2 di cemento e

dovranno avere il chiusino e/o griglia in ghisa del tipo da traffico medio, installato su un anello di raccordo di calcestruzzo prefabbricato dell'altezza di cm.20 posto, al di sopra del pozzetto.

Gli impianti devono essere collocati in posizione tale, da consentire la facile gestione sia per i controlli periodici da eseguire sia per l'accessibilità dei mezzi di trasporto che devono provvedere ai periodici spurghi.

- Controlli durante l'esecuzione.

Il Direttore dei lavori per la realizzazione dell'impianto di scarico dell'acque usate, opererà come segue:

a) nel corso dell'esecuzione dei lavori, verificherà che i materiali impiegati e le tecniche di esecuzione siano effettivamente quelle prescritte ed inoltre (per le parti destinate a non restare in vista o che possono influire in modo irreversibile sul funzionamento finale) verificherà che l'esecuzione sia coerente con quella concordata. In particolare verificherà le giunzioni con gli apparecchi, il numero e la dislocazione dei supporti, degli elementi di dilatazione e degli elementi antivibranti.

Effettuerà o farà effettuare e sottoscrivere in una dichiarazione i risultati delle prove di tenuta all'acqua eseguendola su un tronco per volta (si riempie d'acqua e lo si sottopone alla pressione di 20 kPa per 1 ora; al termine non si devono avere perdite o trasudamenti).

b) Al termine dei lavori verificherà che siano eseguite dall'installatore e sottoscritte in una dichiarazione di conformità le prove seguenti:

- evacuazione realizzata facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea. Questa prova può essere collegata a quella della erogazione di acqua fredda, e serve ad accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possono essere rimossi oggetti quali carta leggera appallottolata e mozziconi di sigaretta;

- tenuta agli odori, da effettuare dopo il montaggio degli apparecchi sanitari, dopo aver riempito tutti i sifoni (si esegue utilizzando candelotti fumogeni e mantenendo una pressione di 250 Pa nel tratto in prova. Nessun odore di fumo deve entrare nell'interno degli ambienti in cui sono montati gli apparecchi).

Al termine il Direttore dei lavori raccoglierà in un fascicolo i documenti progettuali più significativi ai fini della successiva gestione e manutenzione (schemi dell'impianto, dettagli costruttivi, schede dei componenti, ecc.) nonché le istruzioni per la manutenzione rilasciate dai produttori dei singoli componenti e dall'installatore (modalità operative e frequenza delle operazioni).

- Verifica funzionamento impianto

E' compito della Direzione dei lavori del collaudo provvisorio per la verifica funzionale dei trattamenti da svolgere.

A collaudo provvisorio favorevolmente eseguito, l'impianto potrà essere messo in funzione ed esercito sotto il controllo della ditta fornitrice per un periodo non inferiore a 90 giorni in condizioni di carico normale.

Dopo tale periodo sarà svolto il collaudo definitivo per l'accertamento, nelle condizioni di regolare funzionamento come portata e tipo del liquame immesso, delle caratteristiche degli effluenti e della loro rispondenza ai limiti fissati in contratto.

A collaudo favorevolmente eseguito e convalidato da regolare certificato, l'impianto sarà preso in consegna dal Committente che provvederà alla gestione direttamente o affidandola a terzi.

Per la durata di un anno a partire dalla data del collaudo favorevole, permane la garanzia della ditta fornitrice che è tenuta a provvedere, a propria cura e spese, a rimuovere con la massima tempestività ogni difetto non dovuto ad errore di conduzione o manutenzione.