

## PROGETTISTA

**Gasparini Associati**  
studio di ingegneria e architettura  
di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A  
42122 REGGIO EMILIA  
TEL: 0522/557508  
FAX: 0522/557556  
E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it  
P.IVA: 02532680358

**Progettista:****Arch. Ilaria Gasparini****Gruppo di lavoro:****Ing. Piero A. Gasparini****Arch. Giulia Dallaglio****Dott. Francesco Caselli**

## COMMITTENTE

Azienda Pubblica di Servizi alla Persona  
(Asp) Opus Civium

## PROPRIETARIO

COMUNE DI CASTELNOVO DI SOTTO

## OGGETTO

PRATICA DI RIORDINO PREVENZIONE INCENDI  
CASA PROTETTA E CENTRO DIURNO  
DI CASTELNOVO DI SOTTO (RE) - Il Stralcio

## TITOLO

Capitolato tecnico impianti meccanici

## TIMBRI

## SCALA

## EMISSIONE

## DATA

progetto preliminare

dicembre 2013

progetto definitivo (pratica n. 19179 VVF)

gennaio 2014

progetto esecutivo

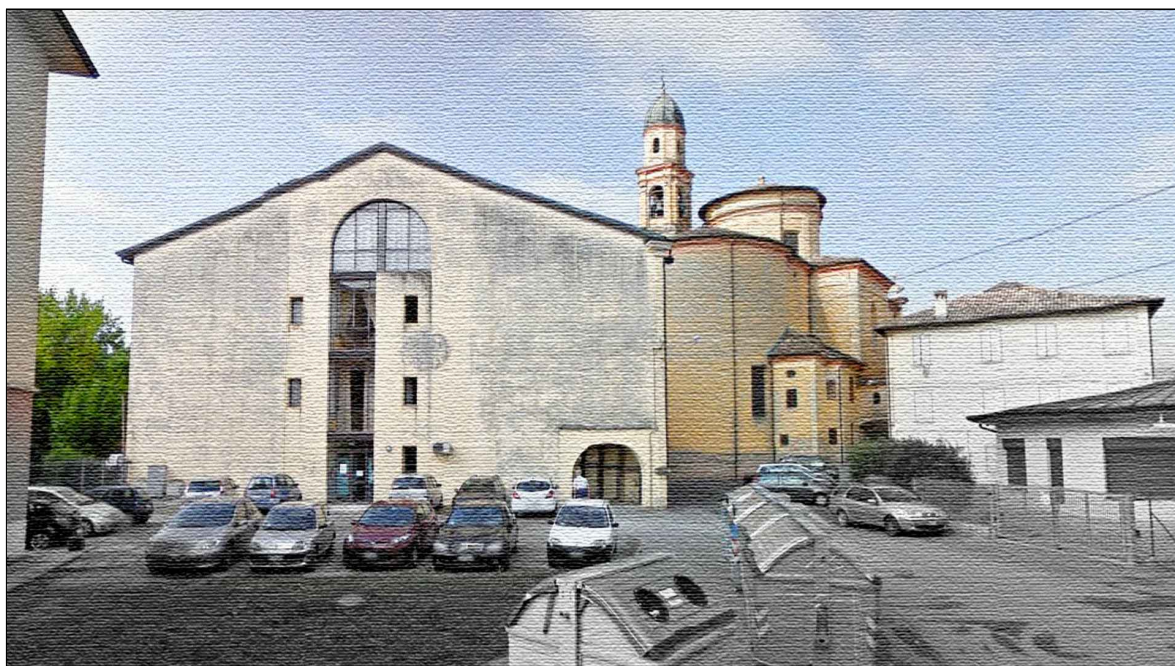
settembre 2017

aggiornamento

novembre 2020

## TAVOLA

CAP.03



N.B. : il rilievo geometrico è desunto dagli elaborati forniti dall'Amministrazione Comunale.

Il contenuto di questo documento è da ritenersi riservato e non può essere divulgato a terzi senza una autorizzazione formale della proprietà e dei progettisti. Anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore.

## **1 Oggetto del lavoro**

### **1.1 Oggetto dell'Appalto**

Il progetto prevede la fornitura e la posa in opera degli impianto antincendio attivi, del gruppo di pressurizzazione antincendio, degli estintori e di tutti gli accessori di legge a corredo.

La progettazione impiantistica è stata elaborata nella ricerca delle migliori condizioni ambientali, intese come parametri complessivi nei quali deve svolgersi l'attività, considerando prima gli aspetti su cui possono incidere gli impianti.

Si sono adottate le soluzioni impiantistiche che consentano un'economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni, adottando le soluzioni che consentano di prevedere una gestione impiantistica controllata dai competenti operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

### **1.2 Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica**

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti normative antisismiche ed in particolare:

- Categoria di edifici di interesse strategico la cui funzionalità assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile (allegato A della delibera regionale n. 1661/2009);
- Categoria di edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (allegato B della delibera regionale n. 1661/2009);
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 (cap. C8A.9) con le modifiche ed integrazioni di cui alla Circolare esplicativa del 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni...";
- "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali" del gruppo di lavoro di cui al D.M. 22/12/2000;
- "Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento sismico degli ospedali in Italia di cui alle ATC 51-1 e ATC 51-2 del 2000;
- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti" della Presidenza del Consiglio dei Ministri del giugno 2009;
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno del dicembre 2011;

## **2 Dati di progettazione, prescrizioni e prestazioni richieste agli impianti tecnologici**

### **2.1 Dati tecnici generali**

#### **2.1.1 Località**

CASTELNOVO DI SOTTO

Comune di riferimento: Castelnovo di Sotto

Quota sul livello del mare: 58

Zona climatica: E

Gradi giorno: 2.441

Latitudine 44°48' NORD

Periodo di riscaldamento: 183 giorni

#### **2.1.2 Condizioni climatiche esterne**

- Inverno, temperatura esterna convenzionale: - 5°C con 78% di umidità relativa.
- Estate, temperatura esterna: + 31,5°C col 55% di umidità relativa.
- Escursione massima giornaliera: 10°C.

#### **2.1.3 Funzionamento degli impianti**

Continuo/intermittente in base alla tipologia dei locali.

#### **2.1.4 Periodo di messa a regime**

Non oltre le due ore senza presenza di persone.

## **2.2 Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste**

L'impianto è dimensionato in modo da rispettare le seguenti prescrizioni fondamentali:

### **2.2.1 Velocità dei fluidi**

La velocità di seguito specificate rappresentano i limiti minimi e massimi entro cui si è eseguito il calcolo.

#### **2.2.1.1 Velocità dell'acqua nelle tubazioni**

Compresa tra  $V = 0,5$  e  $2,5$  m/sec. per cadute di pressione comprese mediamente tra 100 e 250 Pa/m.

## **2.3 Prescrizioni di carattere acustico**

### **2.3.1 Rumore interno agli edifici**

Dimensionamento degli impianti tale da rispettare i limiti contemplati dalla Legge n° 447 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14/11/97 "determinazione dei limiti delle sorgenti sonore".

### **2.3.2 Rumore al confine di proprietà**

Dimensionamento degli impianti per rispettare i limiti prescritti dal regolamento tipo di Igiene della Regione Emilia Romagna, considerando la zona urbanistica di tipo A (Residenziale).

## **2.4 Impianti antincendio**

In conformità al punto 7.3.2.2 – Tipologia degli impianti del D.M. 18/09/2002, essendo la presente struttura con un numero di posti letto inferiore a 100, la protezione attiva è costituita da impianto a naspi DN25.

Secondo il comma 1 del punto 7.3.2.3 – Caratteristiche prestazionali e di alimentazione del D.M. 18/09/2002, si debbono garantire, nella condizione idraulicamente sfavorita, il contemporaneo funzionamento di 4 naspi DN25 con minimo 60 lt/min cad e con una pressione residua di 2 bar.

Secondo il comma 2 del punto 7.3.2.3 – Caratteristiche prestazionali e di alimentazione del D.M. 18/09/2002, si deve prevedere una riserva idrica con 60 minuti di autonomia.

Conseguentemente da quanto precedentemente riportato si ha:

- portata minima garantita gruppo di pompaggio =  $4 * 60 = 240 \text{ lt/min} = 14.400 \text{ lt/h}$
- riserva idrica minima garantita = 14.400 lt

I valori precedentemente riportati risultano il minimo di dimensionamento di legge; nelle scelte progettuali si sono previsti margini per eventuali incrementi futuri.

### **3 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici impianti meccanici**

#### **3.1 Valvolame**

##### **3.1.1 Prescrizioni generali**

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflangie, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

##### **3.1.2 Valvola di ritegno a battente filettata**

Valvola di ritegno a battente, filettata, PN16, corpo, anello, battente e tappo in ottone, guarnizione battente e o-ring in gomma NBR, attacchi filettati GAS F/F.

##### **3.1.3 Valvola a galleggiante a squadra PN16**

Valvola a galleggiante a squadra PN16 per riempimento vasche di accumulo.

Corpo e coperchio di ghisa; stelo, sedi di tenuta e galleggiante in acciaio inox; otturatori, flangia cieca e leva in acciaio al carbonio; guarnizioni di gomma; flange di attacco dimensionate e forate secondo le norme EN 1092-2 PN16 con risalto; valvola realizzata con leva singola sino a DN80 e per DN superiori con doppia leva; montaggio effettuabile anche dritto con semplice spostamento della flangia cieca; doppio otturatore equilibrato per chiusura graduale e senza vibrazioni; galleggiante a corsa regolabile; complete di controflangia, guarnizioni e bulloni per collegamento alla linea di adduzione.

##### **3.1.4 Valvole a sfera in ottone PN 16**

Valvole a sfera in ottone nichelato, passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE.

##### **3.1.5 Valvola a farfalla PN16 in acciaio inox di tipo allucchettabile**

Valvola a farfalla del tipo lug, PN 16, in versione allucchettabile per impianto antincendio, complete di ghiera, punti di connessione e sistema di chiusura.

In esecuzione speciale con manicotto in EPDM.

Corpo, stelo e farfalla in acciaio INOX, leva di alluminio rivestito, manicotto di EPDM. Idonea per essere inserita tra flange EN1092-1 PN16 e ANSI 150. Può essere utilizzata come valvola di fine condotta su un'unica flangia con pressione ridotta del 50%.

Complete di flange forate in acciaio al carbonio UNI 1092-1 PN16 a collarino e bulloni secondo norme UNI con dado, temperatura massima di impiego 120°C a 16 bar, con le seguenti caratteristiche:

- DN 32 Kv=54,7
- DN 40 Kv=68,9
- DN 50 Kv=112
- DN 65 Kv=172

## 3.2 Conduiture

### 3.2.1 Tubazioni e raccordi

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni:

### 3.2.2 Tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863. Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flangie. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

#### 3.2.2.1 Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato; nel caso di passaggio di pareti e solai compartimentati si dovrà procedere al ripristino della compartimentazione come da specifiche in merito.

#### 3.2.2.2 Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale auto lubrificanti per le reti di adduzione vapore; per i fluidi con temperatura sino a 95° C è ammesso l'appoggio senza rulli.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato. I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse adeguato.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

**Tutti gli staffaggi dovranno essere antisismici con adeguati dimensionamenti e relazione di calcolo in conformità alle NTC2008, alle direttive nazionali e regionali in materia antisismica.**

#### 3.2.2.3 Accessori, finitura, protezioni.

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e valvola a sfera riportata a circa 1,6 m dal pavimento.

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità delle valvole e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che è stata completata la loro installazione.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alle Norme UNI per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Uno o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali, sottocentrali e nei punti in cui può essere necessario.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

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

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) fino a 4" compreso, e zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

#### **3.2.3.1 Posa in opera, staffaggi, ecc.**

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni acciaio nero".

#### **3.2.3.2 Accessori, finitura, protezione**

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili.

Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

### **3.2.4 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi**

Saranno di dimensioni conformi alle Norme UNI 7613/7615 per le condotte interrate e UNI 8451/7615 e ISO R 161 per le condotte di scarico all'interno del fabbricato.

Il materiale impiegato per la costruzione dei tubi sarà resistente agli urti, al gelo, all'acqua calda.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.



Le tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza darà luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano darà luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura (almeno 50 cm.) degli edifici e culminare con idonei esalatori.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 10 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

Ogni colonna di scarico dovrà essere immessa in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non sarà possibile installare un pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano.

Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svirgolamenti, le dilatazioni.

#### **3.2.4.1 Diramazione di scarico**

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sotto pavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura elettrica.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45°.

### **3.2.5 Collettori in acciaio nero**

Il collettore sarà eseguito con tubazione di ferro nero trafilato Mannesman tipo bollitore, con fondi bombati e bocchelli di diversa altezza a seconda delle valvole installate in modo che i centri dei volantini risultino allineati.

Tutti i tronchetti saranno provvisti di flangia.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno;
- attacco con valvola e scarico visibile convogliato in fogna;
- targhette indicatrici; le astine dei porta targa devono essere saldate ai bocchelli del collettore prima dell'isolamento;
- termometro a quadrante per ogni stacco del tipo a dilatazione di mercurio, con bulbo fisso
- isolamento termico come descritto nell'apposito capitolo, completo di finitura del tipo richiesto
- verniciatura antiruggine come da prescrizione relativo paragrafo.

Per i collettori vapore si prevede inoltre che gli stessi siano realizzati secondo la normativa vigente PED, con le opportune certificazioni, prove, collaudi, targhetta, ecc; inoltre tutti gli attacchi flangiati saranno dotati di flangie a collarino.

### **3.2.6 Collettori in acciaio zincato**

I collettori di acqua calda e fredda per usi sanitari, dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione.

Per le altre caratteristiche ed accessori vedere descrizione collettori in acciaio nero.

### **3.2.7 Supporti ed ancoraggi**

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della Direzione Lavori.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze:

- il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semi guscio (sella) che, con un altro semi guscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto;

Particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a quanto previsto in progetto, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piatto verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione e altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della Direzione Lavori.

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della Direzione Lavori e/o Responsabile Unico del Procedimento.

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

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

### **3.2.8 Installazione delle condotte**

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

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svirgolarli o sfomarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piega tubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

### **3.2.9 Protezione delle tubazioni**

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, ecc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c. s. d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

### **3.2.10 Prova delle condutture**

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova, le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

### 3.3 Isolamenti termici

#### 3.3.1 Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alla Legge n. 10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di attuazione, DPR 412/93 e DPR 511/99 e s.m.i.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/m°C come indicato nel regolamento di applicazione della legge n. 10 del 09/01/1991 e s.m.i..

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di Legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno. La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

#### Avvertenza

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla Direzione Lavori.

#### 3.3.2 Isolamento tubazioni

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

I materiali da impiegare saranno:

- A) coppelle di lana minerale autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,040 kcal/mh°C.
- B) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe A e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.  
Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.  
Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nemmeno di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.  
Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.
- C) coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 19 kg/mc.  
Le coppelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice.  
Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

N.B. I materiali da impiegare dovranno essere adatti alle temperature di esercizio dei fluidi contenuti nelle tubazioni e serbatoi; questa dovrà essere documentato da appositi certificati.

- 1) Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi

#### Spessori

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nella legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

La Ditta dovrà fornire adeguata documentazione di calcolo dei vari spessori in funzione del tipo di coibente scelto.

#### Modalità di staffaggio

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso successivo (punto 2) oppure vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico. L'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

### **LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI**

IMPIANTO IDRICO-SANITARIO - ACQUA CALDA E RICIRCOLO

IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

SPESSORE MINIMO (mm) GUAINA ISOLANTE ( 0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia (interne)	Tubazione in vista (interne)	Tubazione nelle centrali tecnologiche
1/2"	19	19	32
3/4"	19	19	32
1"	19	19	32
1"1/4	19	19	32
1"1/2	19	19	32
2"	19	19	32
2"1/2	19	19	32
3"	19	19	32
4"	19	19	32

- 2) Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi freddi e a doppia temperatura caldi/freddi

### **LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI**

IMPIANTO IDRICO - SANITARIO - ACQUA FREDDA -

IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO - ACQUA REFRIGERATA

SPESSORE (MM) GUAINA ISOLANTE (0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia	Tubazione in vista
1/2"	19	19
3/4"	19	19
1"	19	19
1"1/4	19	19
1"1/2	19	19
2"	19	19
2"1/2	19	19
3"	19	19
4"	19	19

#### Modalità di staffaggio

L'isolamento dovrà essere continuo. Non sono ammesse discontinuità di nessun genere.

Nei punti in cui la tubazione dovrà essere appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà mettere (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori, per una lunghezza di circa 25 / 30 cm la quale poggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro, il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come descritto più avanti.

### 3) Rete acqua fredda sanitaria

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato con spessori minimi di 13 mm; se le tubazioni corrono all'esterno lo spessore minimo dovrà essere 19 mm per protezione dal gelo.

### 4) Serbatoi e scambiatori

Lo spessore minimo sarà 60 mm

### **3.3.3 Isolamento pompe, valvole, ecc..**

Dove previsto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, per le valvole vapore oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

La finitura esterna dell'isolamento sarà in lamierino di alluminio con spessore minimo 6/10 mm, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata e rimontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

L'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, ecc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

Più nello specifico si ha:

### **3.3.4 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 mm con finitura in lamierino di alluminio per reti idriche a vista**

Isolamento tubazioni calde e fredde reti idriche con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe Bs3d0, spessore 13 mm, incollaggio dell'isolate con adesivo adeguato alla classe Bs3d0 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE, sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo, finitura esterna con lamierino di alluminio calandrato, bordato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inox, spessore rivestimento in alluminio 6/10mm.

### **3.4 Finitura degli isolamenti**

#### **3.4.1 Tubazioni**

In base a quanto prescritto negli elaborati di progetto, verrà usato la seguente finitura:

- Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.
- Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.
- La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per la sola sovrapposizione, e ribordatura dei giunti.
- I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.

In ogni caso, per le tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore e con apposito sigillante.

La finitura in lamierino di alluminio è prevista per i tratti a vista di tutte le tubazioni e nelle centrali tecnologiche.

### **3.5 Termometri, manometri ed accessori a corredo**

#### **3.5.1 Manometro a quadrante**

Manometro a quadrante diam. 80, con custodia in acciaio stampato, lancetta di riferimento, completo di rubinetto porta manometro a tre vie con premistoppa, flangia e serpentino ammortizzante diam. 3/8", conforme ISPESL.

#### **3.5.2 Targhette indicatrici**

Targhette indicatrici dei circuiti di appartenenza di tutte le tubazioni ed apparecchiature; le targhette risultano di tipo plastico, con supporto di adeguate dimensioni, complete di fascette di installazione sulle tubazioni e di adeguati perni di fissaggio.

Ogni targhetta presenta un fondo in plastica su cui eseguire la serigrafia o la scrittura richiesta, un frontale di chiusura in plexiglas trasparente; le scritte dovranno essere chiare ed intuitive con dimensioni minime come da vigenti norme UNI oltre a presentare un richiamo secondo un opportuno schema colori di rapida individuazione.

#### **3.5.3 Scarico dei punti bassi**

Scarico dei punti bassi degli impianti, costituiti ognuno da :

- Tubo nero in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diam. 1/2".

### **3.6 Impianto antincendio**

#### **3.6.1 Estintore portatile a polvere**

Estintore portatile omologato DM. 20-12-1982, rispondente a quanto previsto dal D.M. 07/01/2005, secondo UNI EN3/7 e d.Lgs. 25/02/2000 n° 3, completo di bombola in acciaio verniciato RAL 3000, valvola in ottone, manichetta in gomma con ugello cromato, completo di telaio per il fissaggio a parete o, a scelta della D.L., di piantana per appoggio a pavimento e bandiera di segnalazione delle seguenti caratteristiche:

- Carica 6 kg polvere polivalente.
- Capacita' estinguente 55 A - 233 BC.

#### **3.6.2 Estintore portatile a biossido di carbonio da 5 kg**

Estintore portatile omologato dal Ministero dell'Interno e certificato CE idoneo per i fuochi di classe B e C, completo di bombola in acciaio verniciato RAL 3000, manichetta in gomma con erogatore in plastica, completo di telaio per il fissaggio a parete o, a scelta della D.L., di piantana per appoggio a pavimento e bandiera di segnalazione delle seguenti caratteristiche:

- Carica 5 kg biossido di carbonio
- Capacita' estinguente per fuochi B e C 89BC

#### **3.6.3 Naspo UNI 25 da incasso o da esterno**

Naspo DN25 antincendio a parete da incasso o da esterno, a scelta della D.L., con cassetta a norma UNI EN 671/1 con braccio telescopico orientabile, completo di:

- Cassetta da incasso o da esterno tipo Naspo DN25 realizzata a norma di legge con bordi arrotondati priva di spigoli taglienti, completa di certificazione EN671/1 - 2, telaio in materiali totalmente riciclabile di colore rosso, resistente al deterioramento causato dai raggi UV e particolarmente resistente agli urti, portello con sigillo di sicurezza e maniglia rotante completo di lastra trasparente antinfortunistica a rottura prestabilita.
- Naspo UNI 25 diam. 1".
- Raccordo UNI 25 diam. 1".
- Valvola di intercettazione DN25 conforme alla norma UNI EN 671/1.
- Braccio telescopico orientabile.
- Manuale d'uso e manutenzione in lingua italiana.
- Cartello per segnalazione idrante monofacciale rispondente alle vigenti normative.
- Completa di check point per favorire il controllo e la marcatura d'ispezione come previsto dalla norma EN 671/3; completo di tutti gli accessori per dare il tutto perfettamente funzionante a regola d'arte ed a norma vigente.

#### **3.6.4 Gruppo attacco motopompa VVFF UNI70**

Gruppo attacco motopompa orizzontale VV.FF. UNI 70, per due idranti, completo di valvola di ritegno, saracinesca di intercettazione, valvola di sicurezza, cassetta in acciaio inox con telaio e controtelaio, frontale a rottura prestabilita, sostegni per ancoraggio a muro o per appoggio su terreno, cartello identificativa, dimensioni di connessione alle reti idriche Diam. 2"1/2.

#### **3.6.5 Tubazione in acciaio zincato senza saldatura**

Tubazioni in acciaio zincato non legato serie media secondo UNI 8863-87 (ex UNI 3824-74), filettati secondo UNI ISO 7/1, con estremità filettabili, con zincatura eseguita a caldo secondo UNI 5745-86. Il prezzo si intende misurato in opera, comprensivo quindi di raccordi, tolleranze, pezzi speciali, curve, TEE, staffaggi, materiali di consumo, e quant'altro occorre.

#### **3.6.6 Operazioni per formazione forometrie e ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni antincendio**

Prestazioni per realizzazione di forometrie di passaggio e successivo ripristino delle condizioni di compartimentazione REI delle pareti e solai per attraversamenti delle stesse da parte di impianti meccanici ed in particolare e nello specifico di tubazioni in acciaio zincato per la formazione delle nuove reti di adduzione acqua antincendio.

Nelle prestazioni sono compresi tutti i materiali, i mezzi, la mano d'opera, le assistenze e quant'altro per realizzare adeguate forometrie di passaggio delle tubazioni antincendio sia all'interno di solai che di pareti di qualsiasi tipologia, spessore e natura, compreso cemento armato e pareti schermate in piombo, con realizzazione del foro di diametro necessario al corretto passaggio ed installazione della tubazione; al termine delle lavorazioni, che potranno svolgersi in orario notturno e/o festivo con oneri interamente



ricompresi, si dovrà provvedere alla perfetta pulizia dei locali ed al conferimento nelle pubbliche discariche autorizzate di tutti i materiali di risulta.

Nelle prestazioni sono inoltre compresi tutti i materiali, debitamente certificati, la mano d'opera per la posa degli stessi secondo le indicazioni specifiche delle case fornitrici, le adeguate assistenze murarie quali trabattelli, ponteggi, ecc. per eseguire le necessarie chiusure attorno ai passaggi delle reti impiantistiche attraverso solai, pareti e muri compartimentati.

Tali operazioni comportano doppia chiusura, su ambo i lati delle pareti reti, in caso di attraversamenti orizzontati e chiusura sotto il solaio nel caso di attraversamenti verticali.

I materiali utilizzati dovranno essere adeguatamente certificati per lo scopo e l'applicazione specifica richiesta, dovranno essere messi in opera da impresa specializzata secondo le modalità richieste ed individuate dal produttore con redazione al termine di tutte le necessarie certificazioni.

Il tutto con l'utilizzo di prodotti certificati per la formazione di barriere passive resistenti al fuoco con classe REI180 ed impiego di pannelli di lana minerale, stucchi resistenti al fuoco, guarnizioni grafiche resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, ecc.

- Interventi di foratura e successivo ripristino REI per passaggio tubazione in acciaio zincato sino a diam. 2" compreso per adduzione antincendio su foro non eccedente i 100 mm
- Interventi di foratura e successivo ripristino REI per passaggio tubazione in acciaio zincato sino a diam. 4" compreso per adduzione antincendio su foro non eccedente i 200 mm

### **3.6.7 Redazione pratica e certificazioni finali VVF**

Quota parte di pertinenza per prestazioni inerenti la redazione documentazione, elaborati grafici, book fotografico e riferimenti in pianta degli interventi eseguiti e dei materiali singolarmente utilizzati con relativa relazione descrittiva e predisposizione moduli e bollettini necessari per la redazione delle occorrenti pratiche VVF per l'attivazione dell'area oggetto di intervento; il tutto in pieno accordo con le aree al limite di batteria oggetto di futuri interventi di messa a norma.

Sono comprese tutte le necessarie pratiche, elaborati e documentazioni per ottenere da parte della proprietà tutte le necessarie approvazioni.

E' escluso unicamente il pagamento dei bollettini mentre risulta a carico dell'installatore la compilazione degli stessi e la trasmissione sollecitata di tutta la documentazione, previo necessarie sottoscrizioni da parte del proprietario dell'impianto, agli enti preposti prima di poter procedere al definitivo avvio dell'impianto.

L'installatore sarà sollevato da qualsiasi ulteriore obbligo, all'ottenimento dell'approvazione da parte degli enti; in caso contrario dovrà presentare le necessarie integrazioni e correzioni sino al raggiungimento dello scopo.

### **3.6.8 Giunto di transizione acciaio polietilene**

Giunto di transizione tra acciaio nero e linee in polietilene alta densità PN16 interrato per trasporto acqua antincendio.

Completo di tutti gli accessori e le assistenze necessarie per una corretta posa.

Il tutto adatto per il trasporto di acqua antincendio con PN16.

### **3.6.9 Tubazioni in polietilene per acqua**

Tubazioni in polietilene ad alta densità secondo norme UNI 7611 tipo 312, PN 16, per acqua, compreso pezzi speciali, sfridi, raccordi, staffaggi e materiali di uso e consumo.

### **3.6.10 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 con finitura in lamierino di alluminio**

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 13 mm, incollaggio dell'isolante con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE, sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo, finitura esterna con lamierino di alluminio calandrato, bordato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inox, spessore rivestimento in alluminio 6/10mm.

### **3.6.11 Sistema pressostatico di monitoraggio funzionamento impianto antincendio**

Installazione di sonda di pressione campo 0-8 bar per monitorare lo stato di funzionamento dell'impianto antincendio con rimando alla centralina generale di controllo per la ripetizione nei quadri presenti nei filtri a prova di fumo dei vari piani della struttura.

Sono previsti interventi per la formazione di adeguato pozzetto di contenimento per la nuova sonda, posizionamento della sonda stessa oggetto di fornitura ed opere a corredo.

Compresa certificazione finale, prove di funzionamento, dichiarazione di conformità e quant'altro richiesto dalle normative vigenti.

Il tutto per il pieno rispetto di quanto previsto al vigente DM 18/09/2002.

### 3.6.12 Vano tecnico da esterno UNI 11292 completo di gruppo antincendio con vertical turbine pumps sottobattente con accessori a corredo a norma UNI EN 12845

Vano tecnico da esterno con accessori a corredo a norma UNI 11292 completo di gruppo antincendio con vertical turbine pumps sottobattente con accessori conforme a norma UNI EN 12845 per alimentazione rete antincendio a punti concentrati livello di pericolosità 2 secondo UNI 10779/2014.

Il sistema risulta costituito da:

- N° 1 Vano tecnico da esterno realizzato con pannellatura sandwich R60, comprensivo di montaggio del gruppo di pressurizzazione antincendio. Il prodotto è completo dell' impianto elettrico, idraulico e di scarico dei fumi delle motopompe. La centrale deve essere solamente posata in opera ed allacciata idraulicamente ed elettricamente. Il vano tecnico è rispondente alla norma UNI 11292.
- N° 1 Motopompa del tipo Vertical Turbine Pumps antincendio conforme alle norme UNI EN 12845/09 e UNI 10779/14.  
Caratteristiche pompa:
  - portata mc/h 55
  - prevalenza m.c.a. 50
  - potenza motore diesel kw 11 raffreddato ad aria diretta
  - Capacità serbatoio gasolio 36lt (autonomia 6 h)
  - Funzionamento verticale
- Linea d'asse sino a fondo vasca
- N° 1 Elettropompa del tipo Vertical Turbine Pumps antincendio conforme alle norme UNI EN 12845/09 e UNI 10779/14.  
Caratteristiche pompa:
  - portata mc/h 25
  - prevalenza m.c.a. 50
  - potenza motore elettrico kw 11 V400
  - Funzionamento verticale
- Linea d'asse sino a fondo vasca
- N° 1 Elettropompa pilota ausiliaria sommersa.  
Caratteristiche pompa:
  - portata mc/h 1,7
  - prevalenza m.c.a. 74
  - potenza kw 0,75 V400 (Trifase)
  - 50Hz 2.900 rpm
- N° 1 quadro antincendio a norma UNI EN 12845 per potenze sino a 15 kW alimentazione 400 V, con scheda di interfaccia rimando allarmi a sistema di regolazione automatica mediante Mod Bus
- N° 1 Quadro elettrico per avviamento motopompa a norma UN EN 12845 con batterie, 12 V, 800 A, compreso set completo caverterie
- N° 1 Quadro elettrico ausiliari avviamento diretto trifase sino a 40 kW alimentazione 400 V
- N° 1 KIT SPRINKLER per protezione del vano tecnico, obbligatorio in quanto impianto ad idranti con livello di pericolosità maggiore di 2 (UNI 10779/14).
- N° 1 circuito di prova con intercettazioni e FLUSSIMETRO in acciaio al carbonio DN50 PN16 portata sino a 70 mc/h
- N° 1 quadro sinottico degli allarmi per gruppi antincendio con rimando a centrale locale gestione emergenze
- N° 1 prestazioni di installazione, messa in funzione, taratura e prova di collaudo funzionale 818 con personale del produttore del gruppo
- Consegna di tutte le documentazioni, certificazioni, prove, schemi elettrici ed idraulici, ingombri, ecc. prima dell'installazione per approvazione e verifiche ed al termine dei lavori con il manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.

GRUPPO FORNITO CON "VERBALE DI COLLAUDO" E "DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'"; NEL VERBALE DI COLLAUDO DEBBO ESSERE RIPORTATE LE CARATTERISTICHE IDRAULICHE DEL GRUPPO (PORTATA E PREVALENZA) MISURATE ALL'USCITA DEL COLLETTORE UNICO DI MANDATA DOPO L'INSTALLAZIONE.

#### **NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO:**

##### **UNI EN 12845/09:**

Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler: progettazione, installazione e manutenzione.

##### **UNI 10779/14:**

Impianti di estinzione incendi - reti di idranti - progettazione, installazione ed esercizio.

**UNI 11292:**

Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio.

**UNI EN ISO 9906 Appendice A:**

Tolleranza e curve di prestazione delle pompe.

**GRUPPO ANTINCENDIO:**

Elettropompa, motopompa e pompa di compenso.

Gruppo di pressurizzazione per impianto antincendio realizzato secondo UNI EN 12845/09 ed UNI 10779/14.

- Liquido pompato: Acqua pulita non aggressiva priva di sostanze fibrose o altro materiale in sospensione con temperatura tra i 10° e i 40°.
- Telaio portante: Dovrà rispondere ai requisiti di robustezza pertanto, dovrà essere realizzato con lamiera di acciaio presso piegata e con profilati ad "U" UNI EN 10024 tra loro saldati. La movimentazione dovrà essere assicurata tramite transpallet o muletti senza la necessità di utilizzare altre attrezzature. Dovrà consentire, inoltre, il fissaggio della macchina al basamento tramite appositi tasselli o bulloni.
- N°2 Pompa antincendio VERTICALE centrifuga multistadio sommersa del tipo semi assiale, costituita normalmente da corpo pompa e giranti in ghisa, albero in acciaio e succheruola in acciaio zincato che impedisce l'ingresso di corpi estranei nella bocca di aspirazione. Ogni girante intermedia della pompa sarà munita di cuscinetto in gomma.
- N°2 Linea d'asse tubi flangiati con interposti supporti guida degli alberi di trasmissione accoppiati con giunti rigidi a manicotti filettati. La linea d'asse collega il corpo pompa al gruppo di comando consentendo la trasmissione del moto alle giranti, il convogliamento del liquido sollevato ed il posizionamento della pompa alla profondità voluta. Lunghezza standard prevista sino a fondo vasca.
- N°1 Testata di comando con rinvio ad angolo ad asse orizzontale per azionamento con motore diesel. Servirà a sostenere il peso del gruppo, a fornire il raccordo con la tubazione di mandata e ad assicurare l'azionamento della pompa tramite il motore diesel.
- N°1 Testata di comando con motore elettrico mediante giunto elastico, dotato di dispositivo contro l'inversione di marcia. Il gruppo di comando servirà a sostenere il peso del gruppo, a fornire il raccordo con la tubazione di mandata e ad assicurare l'azionamento della pompa tramite il motore elettrico. Sarà equipaggiato di supporto indipendente con cuscinetti reggispinta per la supportazione del complesso rotante; i cuscinetti sono lubrificati a grasso per i comandi di basse e medie potenze, per potenze maggiori vengono impiegati cuscinetti lubrificati ad olio.
- Scelta della pompa in funzione del punto di lavoro di progetto: la pompa antincendio dovrà essere dimensionata secondo quanto richiesto dal paragrafo 10.7.2. della UNI EN 12845/09. In caso di necessità, il gruppo consentirà di incrementare del 40% la portata, ottenendo ancora almeno il 70% della prevalenza fornita nel punto di lavoro previsto nel progetto.
- N°1 Motore elettrico del tipo asincrono trifase unificati UNEL-MEC di costruzione chiusa ad autoventilazione esterna, forma costruttiva B3, protezione IP55 V400/50Hz. Dovrà essere costruito totalmente in ghisa, con ingrassatori per lubrificazione di serie anteriori e posteriori dalla taglia 160 compresa, isolato in classe f/b con margine termico del 10%. La corrente di avviamento non potrà essere superiore a 7,5 volte la corrente nominale di targa.
- N°1 Motore diesel ad iniezione diretta raffreddato ad aria per motori con potenze fino a 29kW, o raffreddato a liquido per motori con potenze superiori. Al fine di smorzare le vibrazioni prodotte dal motore, esso dovrà essere montato su basamento munito di supporti antivibranti che saranno dimensionati in relazione alla potenza, al peso del motore e della pompa a cui esso è abbinato. Come richiesto dal paragrafo 10.1 della UNI EN 12845/09, dovrà essere dimensionato per soddisfare la potenza assorbita dalla pompa quando lavora con un NPSHr di 16 mt. Il motore raffreddato ad aria dovrà essere equipaggiato con quanto segue:
  - o Motorino di avviamento 12V;
  - o Sensore di giri magnetico Pick-up;
  - o Tubi gasolio in Viton con treccia in acciaio inox, ivi compresi il tubo di aspirazione e rifiuto con attacco ¼ gas;
  - o Elettrostop inverso (sottotensione solo durante l'operazione di stop);
  - o Sensore di temperatura testa ON/OFF;
  - o Trasduttore per la misurazione della temperatura dell'olio;
  - o Sensore per bassa pressione dell'olio ON/OFF;
  - o Trasduttore per la misurazione della pressione dell'olio; o Doppia cinghia per ventilazione;
  - o Marmitta montata sul motore;
  - o Filtro aria montato sul motore;

- o Piedi di appoggio;
- o Ventola di raffreddamento montata direttamente sull'albero del motore.

Il motore raffreddato ad acqua dovrà essere equipaggiato con quanto segue:

- o Motorino di avviamento (12/24V in relazione alla potenza);
- o Dinamo per la carica della batteria;
- o Filtri olio e gasolio,
- o Filtro aria a secco;
- o Dispositivo arresto motore in eccitazione tramite elettrovalvola o elettrostop;
- o Comando acceleratore con scatola e leva di regolazione;
- o Trasduttore per la misurazione della temperatura dell'olio di lubrificazione;
- o Trasduttore per la misurazione della pressione dell'olio;
- o Trasduttore per la misurazione della temperatura del liquido refrigerante;
- o Sensore per bassa pressione dell'olio ON/OFF;
- o Sensore per alta temperatura del liquido refrigerante ON/OFF;
- o Raffreddamento con scambiatore di calore (a richiesta con radiatore e ventola).

Il motore raffreddato a liquido dovrà essere dotato di scambiatore di calore del tipo a fascio tubiero con culate smontabili per consentire l'ispezionabilità e la pulizia dello stesso, esso dovrà essere completo di vaso di espansione e tappo con valvola di sicurezza.

- N°1 Serbatoio gasolio dovrà essere realizzato in conformità al paragrafo 10.9.6 della UNI 12845/09 e dimensionato in modo da garantire il funzionamento del motore a pieno regime per almeno 6 ore. Sarà realizzato in acciaio AISI 304 completo di vasca di contenimento per il 100% della capacità del serbatoio in caso di perdite. Esso dovrà essere dotato di:

- o collegamenti elettrici per indicatore di livello del combustibile da collegare al quadro di comando della motopompa; o attacco per lo sfiato;
- o attacco per l'alimentazione del carburante al motore, completo di rubinetto di intercettazione (ben visibile) e di raccordo a bicono del tipo "con guarnizione metallica" per il collegamento alle tubazioni;
- o attacco di ritorno del carburante in eccedenza dal motore, completo di raccordo a bicono del tipo "con guarnizione metallica" per il collegamento alle tubazioni;
- o tappo di riempimento manuale dove può essere montato un galleggiante a reed per il riempimento automatico del serbatoio.

Il serbatoio dovrà essere posizionato ad un livello più alto rispetto alla pompa di iniezione e non dovrà essere montato direttamente al di sopra del motore diesel. Se la capacità del serbatoio supera i 50lt, sarà corredata di apposito sistema di riempimento automatico/manuale da serbatoio principale.

- Tubazioni per gasolio al motore diesel, dovranno essere realizzate in rame senza saldature come richiesto dal punto 10.9.6 della UNI EN 12845/09 e collegate al serbatoio e al motore attraverso raccordi bicono in acciaio del tipo per alta pressione, esse dovranno essere realizzate senza contropendenze per permettere la fuoriuscita naturale dell'aria che potrebbe formarsi al loro interno.
- N°1 Elettropompa jockey del tipo sommerso monoblocco.
- Circuito idraulico sarà realizzato secondo UNI EN 12845/09 e predisposto per l'eventuale installazione dei serbatoi di adescamento, tramite idoneo attacco DN50.
- Collettore unico di mandata dovrà essere in acciaio elettrozincato con valvole di intercettazione e valvole di ritegno a clapet con battente rivestito in gomma del tipo ispezionabile. Dovrà essere prevista la predisposizione di un attacco per lo sprinkler di protezione al gruppo e del serbatoio di espansione.
- N°1 Serbatoio di espansione del tipo cilindrico verticale in acciaio verniciato con membrana intercambiabile con capacità minima di 24 lt e pressione di esercizio 10 bar.
- Colonnelle di mandata delle pompe dovranno essere dimensionate per minimizzare le perdite di carico, mantenendo la velocità del liquido inferiore a 6 m/s alla portata limite della pompa (par. 13.2.3. UNI EN 12845/09).
- Coni concentrici di allargamento in mandata, dovranno essere installati sulla mandata di tutte le pompe antincendio. Saranno realizzati con angoli di accrescimento nella direzione del flusso minori di 15° al fine di minimizzare le perdite di carico (par. 10.5. UNI EN 12845/09).
- N°2 Gruppo di controllo e comando, realizzato come previsto dal paragrafo 10.7.5 della UNI 12845/09, dovrà essere completo di: rubinetto di intercettazione, valvola di ritegno, rubinetto di scarico, attacchi per i due pressostati e del manometro in bagno di glicerina con cassa inox. Il gruppo di controllo e comando dovrà essere montato sulle colonnette di mandata di ciascuna pompa. La taratura dei pressostati delle pompe antincendio sarà effettuata come previsto dal par. 10.7.5.2 della UNI EN 12845/09, mentre la taratura del pressostato della pompa jockey farà partire la pompa stessa al diminuire della pressione di rete dell'impianto prima delle pompe antincendio.

- N°1 Quadro elettrico di comando dell'elettropompa antincendio dovrà essere realizzato in cassetta di metallo con grado di protezione IP55, per avviamento diretto del motore e dotato di: interruttore di manovra-sezionatore bloccoporta, fusibili generali, contattore, trasformatore amperometrico, trasformatore di sicurezza, scheda elettronica di controllo, selettore a chiave 0-1, morsettiera e staffe di fissaggio. Il circuito di controllo e segnalazione, dotato di temporizzatore per spegnimento automatico come richiesto dalla UNI 10779/07 (se per rete idranti), sarà composto da una scheda elettronica in grado di presidiare tutto il sistema, essa sarà equipaggiata con un display per la visualizzazione di tensioni, correnti e tutti i messaggi relativi al funzionamento. Dovranno essere presenti almeno le seguenti visualizzazioni e segnalazioni di controllo:
  - o segnalazione di richiesta di avviamento pompa, a seguito della richiesta di avviamento da parte del gruppo di comando della pompa, la scheda riceverà il segnale ed accenderà la segnalazione luminosa di colore giallo;
  - o segnalazione di pompa in funzione, la chiusura del teleruttore di avviamento della pompa antincendio comunicherà tale evento alla scheda, essa accenderà la segnalazione di pompa in funzione di colore rosso;
  - o segnalazione di alimentazione non disponibile, il sistema di controllo dell'alimentazione della pompa antincendio dovrà monitorare continuamente la presenza delle tre fasi, che il valore della tensione di alimentazione resti nei limiti della tolleranza prevista (+ 0 – 10%), che l'interruttore a chiave del quadro sia correttamente posizionato su "AUT", che il senso ciclico delle fasi sia corretto. Qualora una di queste condizioni dovesse venire meno, il sistema attiverà la segnalazione accendendo la segnalazione di colore giallo;
  - o segnalazione per mancato avviamento pompa, quando a seguito di una richiesta di avviamento, la pompa non dovesse partire, il circuito di controllo della scheda dovrà provvedere ad attivare la corrispondente segnalazione di colore giallo, essa potrà essere attivata anche da un accessorio (pressostato di pompa in moto) che controlla il corretto funzionamento della pompa;
  - o visualizzazione della misura delle tensioni di alimentazione, il controllo delle tensioni di alimentazione dei motori elettrici di comando delle pompe antincendio è di fondamentale importanza, ciò vale soprattutto per gli addetti alla manutenzione che a colpo d'occhio (anche in situazioni di pericolo) dovranno rendersi conto delle eventuali anomalie presenti sull'impianto di spegnimento. La scheda dovrà provvedere ad effettuare le misure delle tensioni concatenate direttamente all'ingresso nel quadro di comando della pompa ed a visualizzarle su di un display;
  - o visualizzazione delle misure delle correnti assorbite dalle singole fasi, come sopra detto per le tensioni di alimentazione, anche le correnti assorbite dai motori delle pompe antincendio sono parametri fondamentali per gli operatori ed i manutentori degli impianti antincendio. La scheda di controllo dovrà misurare le correnti assorbite dal motore su ogni singola fase e le visualizzerà sul display; Saranno presenti nel quadro dell'elettropompa una serie di funzioni, non previste dalla UNI EN 12845/09, ma di fondamentale importanza ai fini della sicurezza e tali da facilitare il compito per gli addetti alla gestione ed alla manutenzione di queste macchine;
  - o controllo del senso ciclico delle fasi; all'interno della scheda è presente un sistema di verifica del senso ciclico delle fasi e se esso dovesse cambiare (a seguito di un intervento di manutenzione avvenuto sulla linea di alimentazione del sistema)
  - o pulsanti di selezione delle fasi per la misura voltmetrica ed amperometrica, display di visualizzazione tensione di alimentazione e corrente assorbita in quel momento dal motore della pompa; o invio a distanza degli allarmi, nella morsettiera dei quadri di comando e controllo delle pompe antincendio saranno presenti tutti i contatti per la segnalazione a distanza degli allarmi sopra previsti, essi saranno realizzati a sicurezza positiva, con contatti in scambio liberi da potenziale.
- N°1 Quadro di avviamento motopompa realizzato in cassetta di metallo protezione IP55 completo delle seguenti apparecchiature: due amperometri per batteria, due voltmetri per batteria, contatore totale, contatore parziale, contagiri, termometro acqua, termometro olio, manometro olio, indicatore livello combustibile, due caricabatteria automatici, centralina di comando e controllo gruppo motopompa antincendio, connettore per il collegamento del riscaldatore, connettore per i collegamenti alla motopompa, avviamento automatico con 6 impulsi alternati sulle due batterie, pulsanti avviamento emergenza, pulsanti avviamento manuale, pulsante di prova, pulsante di prova messa in servizio sito, arresto manuale con pulsante, ricarica automatica indipendente per ogni batteria, controllo efficienza delle batterie, sorveglianza automatica anomalie motore. Equipaggiato. Gli allarmi riportati dall'allegato I della UNI EN 12845/09 sono riportati in morsettiera liberi da potenziale.
- N°1 Quadro di comando della pompa jockey, realizzato in cassetta in PVC, protezione IP56 e dotato di interruttore di manovra bloccoporta. Sarà dotato di display a led per la visualizzazione di:
  - § Presenza rete;
  - § Funzionamento motore in automatico/manuale;
  - § Allarmi.

## **VANO TECNICO DA ESTERNO CON ACCESSO VERTICALE CONFORME ALLE NORME UNI EN 12845/09 e UNI 11292.**

Il vano tecnico è costituito da un basamento in profilati di acciaio sul quale è fissata mediante bullonatura la struttura portante in elevazione. Il tamponamento esterno è costituito da pannelli sandwich R 60, coibentati. I pannelli hanno una elevata resistenza meccanica e termica grazie al rivestimento esterno in lamiera di acciaio ed al materiale isolante interposto. Gli elevati valori di resistenza termica rendono il vano tecnico idoneo ad operare con temperature esterne fino a  $-10^{\circ}\text{C}$ .

All'interno del vano tecnico sono assemblate le apparecchiature seguenti:

- Quadro elettrico per i servizi di controllo e comando di tutto l'impianto interno, sarà realizzato con cassette in PVC e sarà completo di tutte le apparecchiature di comando e controllo necessarie al corretto funzionamento e per garantire la massima sicurezza, in particolare dovrà contenere: un sezionatore magnetotermico differenziale per ogni apparecchiatura alimentata, i controllori di livello e comando delle pompe di sentina, il controllore di livello per la funzione di anti-allagamento, l'indicatore di livello della riserva idrica con la centralina per gli allarmi di troppo pieno e basso livello serbatoio, una morsettiera per il collegamento delle apparecchiature, degli allarmi e dell'alimentazione di rete.
- Illuminazione generale e di emergenza, l'impianto sarà costituito da una lampada principale dimensionata per garantire almeno 200 lux in tutti i punti del vano tecnico e una luce di emergenza che in assenza di alimentazione di rete per 60 min. garantirà almeno 25 lux come previsto al paragrafo (par. 6.2.1) della UNI 11292.
- Ventilatore di estrazione dimensionato secondo quanto previsto dal par. 5.4.2.2.3 della UNI 11292, alimentato in emergenza anche tramite centrale di soccorso per garantire il raffreddamento del motore diesel.
- Serranda a gravità, dimensionata secondo quanto specificato dal par. 5.4.2.2.3 della UNI 11292. Dovrà garantire la sua apertura con l'avviamento del ventilatore creando all'interno del vano tecnico una depressione massima di 20 Pa.
- Centrale di soccorso che sarà dimensionata per garantire il funzionamento del ventilatore anche in assenza di alimentazione di rete per almeno 30 minuti.
- Riscaldatore, come previsto dalla UNI 11292 (par. 6.4), per garantire le corrette condizioni microclimatiche del locale, verrà installato un riscaldatore in grado di fornire al sistema almeno 2kW termici, questa apparecchiatura sarà montata in un alloggiamento dedicato, ricavato sulla parete.
- Impianto elettrico l'impianto elettrico sarà realizzato con cavi guaine e tubi opportunamente dimensionati e del tipo antifiamma non propagante l'incendio con bassa emissione di fumi e gas corrosivi, come previsto dalla normativa CEI 20-37i.
- Misuratore di portata, dimensionato per la portata delle pompe antincendio sarà installato e collegato al sistema completo di accessori e del rubinetto di taratura per effettuare le prove del sistema.
- Scarico fumi motopompa, adatto alla taglia di motore diesel installato sul gruppo antincendio.
- Impianto Idraulico, realizzato con tubi in acciaio dimensionati per garantire una velocità max. dell'acqua in attraversamento sulle valvole di 6 m/sec. ed installato a regola d'arte e completo di tutti gli accessori necessari.
- Estintore, come previsto dal par. 6.7 della UNI 11292, dovrà essere installato un estintore di classe di spegnimento almeno 34A144 ed in presenza di potenze elettriche maggiori di 40 kW dovrà essere previsto un estintore a CO<sub>2</sub> di classe di spegnimento minima di 113BC.

Fornito in opera compreso trasporto e movimentazione, installazione, messa in funzione, certificazione, prove funzionali, prove di collaudo, primi due pieni gasolio, ecc.

### **3.7 Elenco marche di riferimento**

Le apparecchiature da installare dovranno essere della miglior qualità, di marca unanimemente riconosciuta fra le migliori e dovranno rispettare al meglio le specifiche di capitolato.

Le apparecchiature di nuova installazione, dovranno essere conformi a quanto già installato presso la struttura oggetto di intervento.

L'elenco di seguito riportato è un livello qualitativo e prestazionale consono con quanto richiesto nelle specifiche di capitolato e nelle descrizioni delle voci di elenco prezzi.

Gruppo antincendio	GAZEBO, RIGHETTO, ALTA o equivalente
Valvolame	MIVAL, KSB o equivalente
Isolamenti termici	ARMSTRONG o equivalente
Apparecchi antincendio	BOCCIOLONE o equivalente
Ripristini REI	AF SYSTEM, KM, HILTI o equivalente

### **3.8 Materiali di rispetto impianti meccanici**

La quantificazione minima dei materiali di rispetto (pezzi di ricambio) deve essere pari a **circa il 2% del valore della fornitura a base d'asta.**

Le tipologie dei materiali e la loro quantità verrà concordata con la direzione lavori in fase di realizzazione dell'impianto; tutti i materiali che verranno concordati, sino al raggiungimento della cifra precedentemente esposta, saranno consegnati, nelle relative scatole, completi di tutti gli occorrenti manuali e contestualmente alla lista di tutti i fornitori, ricambisti, manutentori autorizzati, presso i magazzini dell'Ente Ospedaliero.

In particolare, ed a titolo esemplificativo, si richiede di prevedere i seguenti materiali:

- valvole, filtri, giunti antivibranti, valvole di ritegno di ogni tipologia, DN, PN previste in elenco prezzi



## **4 Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici**

### **4.1 Qualità e provenienza dei materiali**

L'impresa è tenuta a precisare, in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati, e, comunque non diverse (ove necessario) da quanto già installato nel comprensorio ospedaliero.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

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

### **4.2 Normativa vigente**

Gli impianti tecnologici oggetto del presente relazione dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e regolamento di attuazione, 192/05 e 311/06, D.A.L. Regione Emilia Romagna);
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni INAIL ex ISPESL;
- Normativa CE PED;
- Legge 12 marzo 2008 n. 37 "Norme per la sicurezza degli impianti".
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- D.M. 81/08;
- Decreto 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i., e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di attuazione e s.m.i..

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 alla D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione INAIL ex ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'INAIL ex ISPESL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.)

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

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

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

Di seguito vengono riportate le principali leggi e norme inerenti l'appalto.

#### **4.2.1 Legislazione antincendio**

##### **D.M. 16 febbraio 1982**

Modifiche del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

##### **D.M. 20 dicembre 1982**

Norme tecniche relative all'approvazione degli estintori portatili d'incendio soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno.

##### **Circolare n. 8 Mi. Sa. (85) del 17 aprile 1985**

##### **Legge 7 dicembre 1984 n. 818**

Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

##### **D.M. 8 marzo 1985**

Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi (art. 2, legge 7 dicembre 1984 n. 818)

##### **D.M. 16 gennaio 1987**

Estintori d'incendio portatili di tipo approvato ai sensi del D.M. 20/12/82: integrazione delle norme procedurali, commercializzazione e proroga dei termini previsti dall'art. 2 del D.M. 7/11/85

**D.M. 6 marzo 1992**

Norme tecniche procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori

**D.Lgs. 14 agosto 1996 n. 493**

Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro

**D.P.R. 12 gennaio 1998 n.37**

Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 2 comma 8 della L. 15/03/1997 n. 59

**D.M. 10 gennaio 1998**

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

**D.M. 4 maggio 1998**

Disposizioni relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VVFF

**Circolare ministero interni n. 9 del 5 maggio 1998**

D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – chiarimenti applicativi

**Lettera circolare n. P1434/4101 del 19 ottobre 1998**

Articolo 4 del D.P.R. n.37/1998 – rinnovo del certificato di prevenzione incendi - chiarimenti

**D.M. 18 settembre 2002**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

**4.2.2 Normativa impianto prevenzione antincendio**

**UNI EN 54-2:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.

**UNI EN 54-4:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio –Apparecchiatura di alimentazione.

**UNI EN 54-5 ed FA 1-89:** Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico. + Foglio d'aggiornamento.

**UNI EN 671-2:** Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Ubicazione estintore.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Idrante.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio.

**UNI 8478:** Apparecchiature per estinzione incendi. Lance a getto pieno

**UNI 9487:** Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa.

**UNI 9795:** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale a di allarme d'incendio – Sistemi dotati di rivelatori di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.

**UNI 9994:** Estintori d'incendio. Manutenzione

**UNI 10779/2007:** Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio

**UNI EN12845:** Installazione fisse antincendio – Sistemi automatici a sprinkler – Progettazione, installazione e manutenzione

### **4.3 Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica**

Tutti gli impianti di nuova realizzazione dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto delle vigenti normative antisismiche ed in particolare:

- Categoria di edifici di interesse strategico la cui funzionalità assume rilievo fondamentale per le finalità di protezione civile (allegato A della delibera regionale n. 1661/2009);
- Categoria di edifici che possono assumere rilevanza in relazione alle conseguenze di un eventuale collasso (allegato B della delibera regionale n. 1661/2009);
- Norme tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14/01/2008 (cap. C8A.9) con le modifiche ed integrazioni di cui alla Circolare esplicativa del 02/02/2009 n. 617 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni...";
- "Raccomandazioni per il miglioramento della sicurezza sismica e della funzionalità degli ospedali" del gruppo di lavoro di cui al D.M. 22/12/2000;
- "Raccomandazioni congiunte USA-Italia per il miglioramento sismico degli ospedali in Italia di cui alle ATC 51-1 e ATC 51-2 del 2000;
- "Linee guida per la riduzione della vulnerabilità di elementi non strutturali, arredi e impianti" della Presidenza del Consiglio dei Ministri del giugno 2009;
- "Linee di indirizzo per la riduzione della vulnerabilità sismica dell'impiantistica antincendio" del Ministero dell'Interno del dicembre 2011;

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate.

### **4.4 Obblighi e oneri dell'installatore**

Gli impianti dovranno essere realizzati anche con lievi modifiche che la Direzione Lavori ritenga necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, compresi comunque nella valutazione dei prezzi unitari.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra esposte si elencano alcune prestazioni che si intendono comprese nel prezzo.

Le piccole assistenze murarie, come in avanti specificato, sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisoriale (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti meccanici e speciali, oggetto del presente progetto.

Più precisamente s'intenderanno comprese nelle assistenze murarie:

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali di grosse dimensioni che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera a regola d'arte, gl'impianti stessi, si intende compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento;
- tutte le opere di ripristino dei fori, tracce, scassi e tagliole, necessarie per riportare allo stato preesistente l'area interessata dai lavori compreso il rifacimento degli intonaci e la tinteggiatura dei muri;
- tutte le opere necessarie a fare in modo che sia mantenuta in corrispondenza dei muri REI, la resistenza al fuoco prevista mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco ed in particolare per la realizzazione di barriere passive resistenti al fuoco con prodotti certificati in classe REI 120 comprendenti:
  - Pannello in fibra minerale resistente al fuoco ad alta densità (152 Kg/mc) rivestito su di un lato con materiale intumescente.
  - Spugna resistente al fuoco da posizionare sui condotti in lamiera, serrande tagliafuoco, tubazioni, canaline elettriche, ecc.
  - Stucco resistente al fuoco di tipo omologato.
  - Stucco resistente al fuoco omologato di tipo siliconico.Il tutto messo in opera da personale specializzato compresa la certificazione di prova dei prodotti e dichiarazione di conformità dei materiali installati e dichiarazione di responsabilità dei lavori eseguiti.
- tutte le opere necessarie a fare in modo che durante l'attraversamento di pareti, in corrispondenza di zanche di sostegno o punti fissi sia mantenuta la continuità elettrica mediante l'adozione di particolari accorgimenti da concordare con la D.L;
- a spostare temporaneamente e successivamente ripristinare tutti i materiali (tecnici ed economici quali tubi, scaffali, archivi, condutture elettriche telefoniche e speciali ecc.) interferenti con l'esecuzione dei lavori
- ad eseguire i fori, le asole, gli scassi e gli ancoraggi per la posa in opera delle tubazioni, canali, scarichi ecc, nonché di tutte le altre parti di impianti per le quali è prevista la posa incassata
- a ripristinare le demolizioni eseguite (tamponamenti e tinteggiature) mantenendo il grado di resistenza al fuoco dei vari tramezzi.

Oltre agli oneri di cui agli articoli del capitolato generale, del capitolato delle opere edili, architettoniche, strutturali ed impiantistiche elettriche, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- Ogni onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.
- Tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta.
- La fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, nonché la quota parte di materiali di rispetto al termine delle lavorazioni.
- Il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.
- Responsabile di cantiere impianti meccanici con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.
- Energia elettrica, filtri e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.
- I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru.
- La fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.
- La verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate quali mensole, supporti, radiatori ecc.
- Rimozione delle attrezzature e allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.
- Tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore.
- L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.
- Disegni in scala appropriata delle opere murarie quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canali, posizionamento di staffe ecc.
- Disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala 1:50, scala 1:20, scala 1:10, scala 1:5 e scala 1:1 rappresentanti integralmente la situazione da dare ai vari impianti, l'ubicazione e l'assetto della sottocentrale termica ed idrica, centrali trattamento aria, dei vasi di espansione, delle tubazioni e delle canalizzazioni e quanto altro eventualmente richiesto dalla Direzione Lavori, ivi compresi i particolari costruttivi, le sezioni ai piani e nei cavedi, ecc..
- Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dell'ospedale.
- Documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera secondo legge n° 10/91 e s.m.i..

- Oneri per lo svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi ecc. nonché le spese nei confronti di enti, associazioni e istituti aventi il compito di esercitare controlli, prevenzioni ed ispezioni di qualsiasi genere, con particolare attenzione alla pratica INIAL ex ISPEL per l'ampliamento dell'impianto termico ed alla pratica VVF, pratiche ricomprese tra gli oneri dell'azienda esecutrice ad unica eccezione del pagamento dei necessari bollettini che risulta a carico della stazione appaltante.
- Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti; si prevede un affiancamento del personale di manutenzione e tecnico della Committente pari ad almeno 30 gg lavorativi durante le prove di funzionamento e messa in esercizio per istruzione dello stesso sugli impianti realizzati; l'affiancamento dovrà essere seguito e coordinato dal responsabile di cantiere degli impianti meccanici.
- L'esecuzione a sue spese delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati per gli impianti, in correlazione a quanto prescritto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio di Direzione, munendoli di sigilli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.
- La consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera.
- Tutte le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra.
- L'Appaltatore dovrà comunque sottostare per particolari ed eventuali esigenze sanitarie agli specifici Ordini di Servizi emanati dalla Direzione Lavori.
- La compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in lucido e su dischetto in formato Autocad alla D.L. per la dovuta approvazione, se i disegni proposti non verranno approvati dalla D.L. dovranno essere ripresentati fino ad ottenerne la approvazione, e solo allora sarà possibile procedere alla esecuzione delle opere.
- Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, delle opere in corso, nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori.
- L'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, compreso l'onere delle illuminazioni ed ogni altro conseguente, come linee elettriche volanti, lampade, ecc. La sottomissione a tale necessità dovrà essere assicurata previo avviso, entro un tempo minimo di anticipo, da parte del Direttore dei Lavori.
- La fornitura, a lavori ultimati, di una copia riproducibile e di una copia su dischetto in formato Autocad dei disegni esecutivi dettagliati approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di legge (es. VVFF, INAIL ex ISPEL, PED ecc.) e necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.

- La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinarie e preventiva).
- La necessità di svolgere alcune lavorazioni in tempi differiti per permettere una corretta e continuativa funzionalità dei restanti reparti dell'ospedale.
- Ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità alle norme ed al piano di sicurezza.
- Il provvisorio smontaggio e successivo rimontaggio degli apparecchi e di altre parti di impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e per permettere l'esecuzione delle lavorazioni di coloritura, verniciature, ripresa di intonaci, ecc. e successiva nuova posa in opera delle apparecchiature.
- Opere provvisorie e provvisorie eventualmente necessarie a consentire il funzionamento della struttura ospedaliera nelle diverse fasi costruttive delle opere.
- La campionatura di tutti i materiali ed apparecchiature prima della loro posa in opera per approvazione da parte della Direzione Lavori.
- Tutte le schede tecniche dei materiali installati per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni.

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari o al prezzo a corpo pattuito.

#### **4.5 Progetto costruttivo**

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante.

A tal fine l'Appaltatore, prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici, appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla D.L. previa verifica.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali.

Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto.



#### **4.6 Disegni di montaggio**

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

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

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

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L..

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

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia di cui una su supporto magnetico.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

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

Si riterrà la Ditta Appaltatrice responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a quanto sopra. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

#### **4.7 Documentazione finale**

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i tempi di legge, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla D.L. tutti i nulla osta degli enti preposti (INAIL ex ISPESL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redigere i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as-built), completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni la Ditta dovrà fornire alla D.L., un controlucido e due copie complete di cui una su supporto magnetico.
- 4) Fornire alla D.L. in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni, numero telefonico, eventuale indirizzo e-mail e referente per i principali materiali posti in opera ed altrettanto per le imprese manutentrici autorizzate sulla piazza.
- 5) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo D.M. n° 37 del 12 Marzo 2008.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4-5 di cui sopra.

La S.A. si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile e con totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti.

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

La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo di legge, di imporre alla Ditta, scaduti i tempi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data del collaudo ufficiale.

#### **4.8 Identificazione apparecchiature, valvole ecc.**

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati..) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

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

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

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

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

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

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

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI.

#### **4.9 Verifiche provvisorie**

Tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte"
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.

- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

#### **4.9.1 Misure di livello sonoro**

##### 4.9.1.1 Strumenti e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i “ fonometri di precisione” del International Electrotechnical Commission ( I.E.C.) standard 651 tipo 1, oppure dell’American National Standard Institute ( ANSI)., S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali :

31,5/63/125/250/500/1000/2000/4000/8000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all’inizio e al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 “ Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”.

Per ridurre o evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno tre rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 mt nei due sensi.

##### 4.9.1.2 Rumore di fondo

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro ( prodotto anche dall’eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

Le eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative :

Utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo “ Fast”

Rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi del livello sonoro ponderato ogni 10 sec. per un totale di 60 rilevazioni.

Il livello del rumore di fondo è quello superato o uguagliato nel 95% delle rilevazioni.

##### 4.9.1.3 Modalità generali di misura del rumore verso l’esterno

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

Modalità generali di misura del rumore

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all’inizio e al termine di ogni serie di rilievi .

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di modalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

Rumore proveniente da sorgenti esterne all'intasamento disturbato :

- nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad una altezza dal suolo non inferiore a 1,5 mt.
- nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad una altezza dal suolo non inferiore ad 1,5 mt.
- rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato ; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

#### 4.9.1.4 Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

##### **a) Rumori continui**

Viene assunto come continuo un rumore caratterizzato da una cadenza di ripetizione elevata ( indicativamente superiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si adotta la costante di tempo SLOW e si effettuano le seguenti misure :

livello sonoro globale dB (A)

livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Si assume che il rumore preso in esame sia caratterizzato dalla presenza di un tono puro quando il livello sonoro misurato in una banda di ottava superi di almeno 3 dB il livello sonoro misurato in entrambe le bande ad essa adiacenti, oppure quando il livello sonoro misurato in una banda di un terzo di ottava superi di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

##### **b) Rumori impulsivi**

Viene assunto come impulsivo un rumore caratterizzato da una successione di singoli eventi sonori di breve durata percepibili distintamente ( carenza di ripetizione indicativamente inferiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si effettua la misura globale in dB (A) con costante di tempo IMPULSE.

##### **c) Rumori sporadici**

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente.

Si effettua la misura globale in dB (A) SLOW e si assume come lettura il valore massimo indicato dallo strumento.

Sono esclusi i rumori di allarme.

## **4.10 Verifiche preliminari e definitive impianti antincendio**

### **4.10.1 Prove preliminari**

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

1. Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
2. Prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

Al completamento degli impianti:

1. Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.

2. Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.

#### **4.10.2 Prove definitive.**

Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.

#### **4.10.3 Soffiatura e lavaggio tubazioni**

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nel capitolo "condutture".

#### **4.10.4 Prova a freddo delle tubazioni**

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

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

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

#### **4.10.5 Prova a caldo delle tubazioni**

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

#### **4.10.6 Verifica e montaggio delle apparecchiature**

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

#### **4.10.7 Verifica impianto antincendio**

Prima della consegna dell'impianto si dovrà procedere, oltre alle prove già previste nei paragrafi riguardante le condotte, alle prove di pressione e portata previste dalle vigenti normative.

#### **4.11 Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

##### **4.11.1 Tubazioni metalliche**

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine come da specifica tecnica, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta e secondo la serie riportata nella corrispondente voce di computo.

Il prezzo unitario della tubazione nera inoltre comprende già il costo delle mani di vernice antiruggine.

##### **4.11.2 Tubazioni in materiale plastico**

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, giunti elettrici, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

#### **4.12 Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate**

La presente unificazione stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie dei corpi isolati.

Le superfici isolate sono divise in normali e speciali.

Sono da considerare superficie speciali i rivestimenti di corpi a forma irregolare che richiedono una particolare sagomatura dell'isolante od una particolare tracciatura geometrica della lamiera di finitura, quali per esempio: valvole, flangie, cordonature di condotti o nervature sporgenti dal rivestimento, livelli, tronchetti di raccordo, raccordo a T o ad Y, spie, passi d'uomo, portelli, targhe di collaudo, fondi bombati o conici di apparecchi, nonché corpi e raccordi troncoconici o troncopiramidali a curve di tubazioni.

Le misurazioni sia della superficie normali sia delle superfici speciali si effettuano rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flangie, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'eventuale isolamento di flangie, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc deve essere misurato successivamente e indipendentemente dalla misurazione precedente.

L'unità di misura risulta essere il mq od il ml per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

## **4.13 Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti**

### **4.13.1 Premessa**

Scopo del presente Capitolo è la definizione delle procedure necessarie per verificare e documentare che le opere e i lavori oggetto dell'appalto siano realizzati a perfetta regola d'arte e, secondo le normative specifiche, opportunamente avviati e tarati siano in grado di fornire le prestazioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori dirigerà e coordinerà, secondo il programma di cantiere e con la collaborazione dell'installatore, le varie fasi delle operazioni (d'ora in poi denominate, secondo la letteratura TABS: Testing, Adjusting and Balancing and Start-up) secondo quanto indicato nei paragrafi specifici.

La direzione Lavori metterà a punto il cronoprogramma tenendo conto delle operazioni di TABS e verificherà che la documentazione predisposta dalla Società di TABS sia conforme a quanto previsto nel presente Capitolato.

Le operazioni di TABS ed i conseguenti adempimenti dovranno essere effettuate in osservanza delle procedure indicate dalla normativa tecnica di riferimento e dalla letteratura riconosciuta (UNI 10339, UNI EN 12599/2001, manuale AICARR e manuale HVAC SYSTEM - TESTING, ADJUSTING AND BALANCING edito dalla SMACNA).

L'Impresa dovrà commissionare il TABS a Società esterna qualificata ed indipendente in grado di fornire garanzie di esperienza nel settore e che ha già operato su impianti simili sia in tipologia che dimensioni.

Allo scopo di poter attendere in maniera efficace alle operazioni di TABS sono richieste le seguenti strumentazioni, intese come dotazione minima (in fase di offerta specificare il parco strumenti a disposizione):

- contagiri
- anemometri per misure a canale e su bocche libere (diam 60 o 100 mm), o strumenti simili
- anemometro a fili caldo per misure di velocità residue in ambiente
- misuratore di portata a cappa (balometer) per misure su diffusori a induzione
- termoigrometro
- manometro differenziale per misure di pressioni relative e differenziali su acqua e aria
- registratori di temperatura e UR%
- termometro campione e calibratore per trasmettitori di Temperatura e pressione
- registratori di temperatura ambiente e a immersione
- manometro campione per misure di pressioni relative nel campo previsto
- multitester per misure elettriche
- amperometro a pinza per correnti alternate
- tubo di pitot per lance antincendio
- misuratore di portata acqua ad ultrasuoni
- fonometro



La scelta delle Società di TABS sarà effettuata dalla Committenza tra un minimo di due proposte avanzate dall'Installatore.

L'Installatore affiancherà la Società di TABS in tutte le attività previste ed in particolare dovrà attendere a:

- Rendere disponibili in sicurezza gli accessi a tutti i macchinari e le apparecchiature installate
- Affiancare la Società di TABS durante le operazioni di Commisioning (messa in servizio degli impianti, verifica dei collegamenti elettrici, ecc...)
- Eseguire le attività di collaudo in fase di costruzione (prova di tenuta delle tubazioni e delle canalizzazioni), del riempimento del lavaggio e dello sfiato delle tubazioni e della pulizia delle canalizzazioni
- Riportare l'impianto, i suoi componenti, le apparecchiature, ecc.. alle condizioni di Progetto, secondo le responsabilità definite nel presente Capitolato, se in fase di TABS dovesse risultare non conformi (sostituzione di pulegge, motori elettrici, ecc...)

La Società di TABS ha il compito di attendere a tutte le attività che le competono e che sono specificate nei paragrafi successivi.

Le attività di TABS dovranno essere documentate e daranno luogo al Manuale di TABS che contiene tutti i rapporti di misura eseguiti ed attestano lo stato di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio.

Il Manuale di TABS sarà allegato e sarà parte integrante del Manuale di uso e manutenzione consegnato dall'Installatore al termine dei lavori.

#### **4.13.2 Qualificazione della società di TABS**

E' attestata dalla documentazione presentata alla Direzione Lavori e alla Committenza da parte dell'Installatore.

In particolare, nella documentazione presentata dovranno essere specificate precedenti esperienze nel settore e nella tipologia di impianto oggetto dell'Appalto, strumentazione a disposizione, procedure di TABS che si intendono adottare e documentazioni tipiche da utilizzare per la presentazione dei risultati.

La Committenza, su parere della Direzione Lavori, si riserva di accettare, e quindi Qualificare, una delle Società presentate dall'Installatore e comunque di avanzare eventuali riserve e/o richieste aggiuntive rispetto alle proposte presentate.

#### **4.13.3 Programma del TABS**

Le principali attività che compongono le procedure di TABS sono:

- Incontro preliminare
- Verifica del Progetto
- Affiancamento durante le verifiche ed i collaudi in corso d'opera
- Controlli di completezza
- Controlli funzionali e avviamento degli impianti
- Tarature e bilanciamento degli impianti
- Misurazioni funzionali
- Misurazioni speciali

- Stesura dei Manuali di TABS
- Accettazione delle prove e delle documentazioni

#### 4.13.3.1 Incontro preliminare

Vi partecipano la D.L., il Progettista, l'Installatore e la Società di TABS.

Si trasmettono a quest'ultima tutte le documentazioni di Progetto, le informazioni inerenti il cantiere e si definisce il programma di TABS da inserire nel Programma dei Lavori.

#### 4.13.3.2 Verifica del Progetto

La Società di TABS dovrà verificare la documentazione presentatagli in merito alla completezza dei dati necessari alle proprie attività, alla adeguatezza degli organi di misura e taratura predisposti, alla predisposizione dei punti di misura ed alla accessibilità delle macchine e delle apparecchiature.

#### 4.13.3.3 Ispezioni in corso d'opera

La Società di TABS dovrà assistere la D.L. e l'Impresa installatrice durante le seguenti operazioni, validandone i risultati:

- Prove di tenuta sulle canalizzazioni
- Prove di tenuta sulle tubazioni

#### 4.13.3.4 Controlli di completezza

Al termine dei lavori ed in preparazione delle attività di Commissioning e avviamento degli impianti la Società di TABS dovrà verificare che i lavori relativi agli impianti o alla porzione di impianti da mettere in servizio siano stati completati e quindi si possa procedere nelle successive attività previste.

#### 4.13.3.5 Controllo funzionali e avviamento degli impianti

L'Installatore, con il supporto della Società di TABS e delle assistenze delle Case Costruttrici delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti e dei sistemi nella loro globalità.

In particolare queste procedure prevedono:

- La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza)
- Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico
- Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori
- Verifica del movimento dei servocomandi e di lettura dei trasmettitori
- Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici
- L'accensione definitiva delle macchine
- La verifica delle interfaccie, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti, sottosistemi e/o sistemi
- Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza
- Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione

#### 4.13.3.6 Misurazioni funzionali

La Società di TABS con il supporto dell'Installatore, per l'accessibilità agli impianti e l'eventuale adeguamento delle prestazioni delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto eseguire le misurazioni, e l'eventuale taratura e bilanciamento se necessario, delle condizioni di esercizio dell'impianto. Tutti i dati devono essere registrati su apposite schede di TABS.

In particolare si dovrà provvedere a:

- Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine
- Misurazione e la verifica del sistema di distribuzione dei fluidi
- Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine
- Misura e bilanciamento delle portate di aria con gli impianti a regime nelle condizioni previste
- Rilevare e/o registrare dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) (prestazioni di progetto) alle diverse condizioni previste

Il programma generale delle prove deve essere proposto in fase di qualificazione della Società di TABS ed affinato in fase esecutiva.

Il programma delle prove ed i criteri di valutazione per le prove a campione dovranno essere riferiti alla norma UNI EN 12599-2001.

In particolare per quanto riguarda l'estensione delle prove si definisce che:

- Prove su macchine complesse e macchine ventilanti: Classe di prova "D"
- Taratura e bilanciamento rami aria e cassette VAV: Classe di prova "D"
- Misure sui terminali di portata aria in zone non critiche (degense e uffici), minimo: Classe di prova "A"
- Misure e sui terminali di portate aria in zone critiche (ambienti sterili): Classe di prova "D"
- Prove su terminali ad acqua (ventilconvettore e batterie di post-riscaldamento): Classe di prova "A"

#### 4.13.3.7 Misurazioni speciali

Qualora la prestazione di macchine o di porzioni di impianto risultino dubbie è facoltà della D.L. e della Committenza richiedere alla Società di TABS un programma di prove dedicato ed aggiuntivo definito secondo un programma particolareggiato redatto all'occorrenza.

#### 4.13.3.8 Stesura dei Manuali del TABS

Compito della Società di TABS è produrre il Manuale di TABS.

Tale manuale dovrà essere organizzato in maniera da consentire una agevole consultazione e dovrà contenere tutte le informazioni relative alle operazioni di TAB: in particolare:

- un indice degli elaborati ed un elenco dei disegni allegati:
- una accurata descrizione della strumentazione impiegata
- la raccolta dei disegni "as built" utilizzati per le operazioni di bilanciamento
- la raccolta dei test reports (fogli di collaudo). numerate, datate e firmate:

- una relazione finale con riepilogo dei risultati raggiunti

Il manuale dovrà essere costituito da fogli formato A4 firmato in ogni pagina. Nei disegni allegati dovranno essere bene identificabili i punti di misura, ecc.

Il Manuale di TABS sarà parte integrante del MANUALE di USO e MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.

#### 4.13.3.9 Condizioni particolari

Qualora, per esigenze di costruzione e/o consegna degli impianti, avanzate o comunque dipendenti dalla Committenza, dovessero presentarsi ritardi e/o diluizioni rispetto alla programmazione delle attività di TABS è facoltà dell'Impresa (che ne sostiene gli oneri) richiedere eventuale riconoscimento del maggior onere.

Nulla è dovuto per ritardi causati dall'Impresa installatrice stessa.

Nel caso in cui le misurazioni dovessero essere ripetute per carenza palesi di installazione e/o vizi di impianto (indipendenti dalle prescrizioni di Progetto o dalle caratteristiche delle macchine approvate) i maggiori oneri conseguenti dalla ripetizione delle attività di TABS sono a carico dell'Impresa Installatrice.

#### 4.13.3.10 Procedura di accettazione delle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di Progetto.

Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI - CTI, ed a questo Capitolato.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive. I risultati delle prove sono contenuti nel Manuale di TABS.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Impresa per mezzo della Società di TABS.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di effettuare la ripetizione integrale o per campione delle prove eseguite a convalida delle misurazioni presentate nel Manuale di TABS.

Le misure che danno risultati che si scostano del 20% dalla media dei valori riscontrabili su impianti od apparecchiature similari, devono essere portate alla particolare attenzione del Collaudatore anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili.

Il criterio accettabilità delle misure e dei rilievi eseguiti è dato dalle tolleranze ammesse nel presente Capitolato e, dove non diversamente specificato, dalla Legislazione corrente e dalle Normativa di riferimento.

Responsabilità della accettazione dei risultati è comunque delle Figure responsabili della direzione coinvolte nell'Appalto dell'impianto:

- Direzione Lavori
- Collaudatore nominato
- Committenza

#### 4.13.3.11 Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della pratica di certificazione PED degli impianti, se prevista;

- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di Bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione;

## MANUALE E USO E MANTENUZIONE

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere della Impresa installatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel Complesso dando la posizione di ogni macchina e componente,
- il sistema di controllo,
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza,
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli,
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari
- il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre l'impianto o per farne manutenzione

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

### a) documentazione tecnica e certificati

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali
- apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
- certificati di omologazione delle apparecchiature

### b) istruzioni per il funzionamento

- descrizione dell'impianto
- dati di funzionamento, in forma di tabelle. per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto
- descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
- descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
- schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
- schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza

- schede delle tarature dei dispositivi di regolazione

c) istruzioni per la manutenzione

- istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc )
- elenco delle parti di ricambio codificate
- fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

#### ISTRUZIONE DEL PERSONALE

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni di TABS dei vari impianti e sistemi.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

In particolare l'Installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale. Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta a:

- contenuti del manuale
- uso da farsi del manuale
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza

## 5 **Sommario**

1	Oggetto del lavoro.....	1
1.1	Oggetto dell'Appalto.....	1
1.2	Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica .....	1
2	Dati di progettazione, prescrizioni e prestazioni richieste agli impianti tecnologici .....	2
2.1	Dati tecnici generali .....	2
2.1.1	Località.....	2
2.1.2	Condizioni climatiche esterne .....	2
2.1.3	Funzionamento degli impianti .....	2
2.1.4	Periodo di messa a regime .....	2
2.2	Prescrizioni e prestazioni impiantistiche richieste .....	3
2.2.1	Velocità dei fluidi.....	3
2.2.1.1	Velocità dell'acqua nelle tubazioni .....	3
2.3	Prescrizioni di carattere acustico.....	3
2.3.1	Rumore interno agli edifici .....	3
2.3.2	Rumore al confine di proprietà .....	3
2.4	Impianti antincendio .....	4
3	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici impianti meccanici .....	5
3.1	Valvolame .....	5
3.1.1	Prescrizioni generali.....	5
3.1.2	Valvola di ritegno a battente filettata .....	5
3.1.3	Valvola a galleggiante a squadra PN16 .....	5
3.1.4	Valvole a sfera in ottone PN 16 .....	5
3.1.5	Valvola a farfalla PN16 in acciaio inox di tipo allucchettabile .....	5
3.2	Condutture.....	6
3.2.1	Tubazioni e raccordi.....	6
3.2.2	Tubazioni in acciaio nero .....	6
3.2.2.1	Posa in opera .....	6
3.2.2.2	Staffaggi e supporti .....	6
3.2.2.3	Accessori, finitura, protezioni. ....	6
3.2.3	Tubazioni in acciaio zincato .....	7
3.2.3.1	Posa in opera, staffaggi, ecc. ....	7
3.2.3.2	Accessori, finitura, protezione .....	7
3.2.4	Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi .....	7
3.2.4.1	Diramazione di scarico.....	8
3.2.5	Collettori in acciaio nero .....	8
3.2.6	Collettori in acciaio zincato .....	8
3.2.7	Supporti ed ancoraggi .....	8
3.2.8	Installazione delle condotte.....	9
3.2.9	Protezione delle tubazioni .....	9
3.2.10	Prova delle condutture .....	9
3.3	Isolamenti termici .....	10
3.3.1	Generalità .....	10
3.3.2	Isolamento tubazioni .....	10
3.3.3	Isolamento pompe, valvole, ecc.....	12
3.3.4	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 mm con finitura in lamierino di alluminio per reti idriche a vista .....	12
3.4	Finitura degli isolamenti .....	13
3.4.1	Tubazioni .....	13
3.5	Termometri, manometri ed accessori a corredo .....	14

3.5.1	Manometro a quadrante .....	14
3.5.2	Targhette indicatrici .....	14
3.5.3	Scarico dei punti bassi.....	14
3.6	Impianto antincendio.....	15
3.6.1	Estintore portatile a polvere .....	15
3.6.2	Estintore portatile a biossido di carbonio da 5 kg .....	15
3.6.3	Naspo UNI 25 da incasso o da esterno .....	15
3.6.4	Gruppo attacco motopompa VVFF UNI70.....	15
3.6.5	Tubazione in acciaio zincato senza saldatura .....	15
3.6.6	Operazioni per formazione forometrie e ripristino compartimentazioni REI inerenti attraversamenti tubazioni antincendio .....	15
3.6.7	Redazione pratica e certificazioni finali VVF.....	16
3.6.8	Giunto di transizione acciaio polietilene.....	16
3.6.9	Tubazioni in polietilene per acqua .....	16
3.6.10	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 con finitura in lamierino di alluminio 16	
3.6.11	Sistema pressostatico di monitoraggio funzionamento impianto antincendio.....	16
3.6.12	Vano tecnico da esterno UNI 11292 completo di gruppo antincendio con vertical turbine pumps sottobattente con accessori a corredo a norma UNI EN 12845 .....	17
3.7	Elenco marche di riferimento.....	22
3.8	Materiali di rispetto impianti meccanici .....	23
4	Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici .....	24
4.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	24
4.2	Normativa vigente.....	24
4.2.1	Legislazione antincendio.....	25
4.2.2	Normativa impianto prevenzione antincendio .....	26
4.3	Prescrizioni antisismiche per l'impiantistica meccanica .....	27
4.4	Obblighi e oneri dell'installatore .....	27
4.5	Progetto costruttivo .....	31
4.6	Disegni di montaggio .....	32
4.7	Documentazione finale .....	32
4.8	Identificazione apparecchiature, valvole ecc. ....	33
4.9	Verifiche provvisorie .....	33
4.9.1	Misure di livello sonoro .....	34
4.9.1.1	Strumenti e criteri di misura.....	34
4.9.1.2	Rumore di fondo .....	34
4.9.1.3	Modalità generali di misura del rumore verso l'esterno .....	34
4.9.1.4	Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore.....	35
4.10	Verifiche preliminari e definitive impianti antincendio.....	35
4.10.1	Prove preliminari.....	35
4.10.2	Prove definitive. ....	36
4.10.3	Soffiatura e lavaggio tubazioni .....	36
4.10.4	Prova a freddo delle tubazioni .....	36
4.10.5	Prova a caldo delle tubazioni .....	36
4.10.6	Verifica e montaggio delle apparecchiature.....	36
4.10.7	Verifica impianto antincendio.....	36
4.11	Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni .....	37
4.11.1	Tubazioni metalliche.....	37
4.11.2	Tubazioni in materiale plastico .....	37
4.12	Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate .....	38
4.13	Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti .....	39



4.13.1	Premessa.....	39
4.13.2	Qualificazione della società di TABS .....	40
4.13.3	Programma del TABS .....	40
4.13.3.1	Incontro preliminare.....	41
4.13.3.2	Verifica del Progetto .....	41
4.13.3.3	Ispezioni in corso d'opera .....	41
4.13.3.4	Controlli di completezza .....	41
4.13.3.5	Controllo funzionali e avviamento degli impianti .....	41
4.13.3.6	Misurazioni funzionali .....	42
4.13.3.7	Misurazioni speciali .....	42
4.13.3.8	Stesura dei Manuali del TABS.....	42
4.13.3.9	Condizioni particolari .....	43
4.13.3.10	Procedura di accettazione delle prove .....	43
4.13.3.11	Documentazione da presentare per i collaudi .....	43
5	Sommario .....	46