

# Comune di Casalecchio di Reno

## Città Metropolitana di Bologna

### OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIE IN ATTUAZIONE AL P.U.A. DI RECUPERO E RIQUALIFICAZIONE AMBITO SUB 39.0



COMUNE DI CASALECCHIO DI RENO

COMUNE DI CASALECCHIO DI RENO

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE



Ing. Stefano Neri

PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

SY.TEC S.r.l.

Dott. Ing. Luciano Grulla

PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI

Studio Nocera S.r.l.

Ing. Filippo Borrini

CONSULENTI OPERE A VERDE:

Studio Silva S.r.l.

Consulenza a progettazione ambientale

Dott. Marco Sassatelli

INTERVENTO N°5

RETE IDRICA E GAS METANO

#### PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

DISCIPLINARE TECNICO DESCRITTIVO

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLATO	APPROVATO	SCALA
00	09.2018	EMISSIONE	MS	FB	FB	
						TAVOLA
						PEB.U.IM.04

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
1.1. NATURA, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	4
1.2. MISURE ANTIACUSTICHE .....	6
1.3. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI .....	6
1.4. TARGHETTE E FASCE DI RICONOSCIMENTO DEI CIRCUITI .....	7
TARGHETTE INDICATRICI .....	7
FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI .....	7
1.5. STRUMENTI DI MISURA FISSI .....	8
1.6. ASSISTENZA MURARIA A CARICO DELL'ASSUNTORE. ....	8
1.7. LEGGI E NORME .....	8
1.8. OPERE, PRESTAZIONI E ONERI A CARICO DELLA ASSUNTORE .....	10
1.9. PERSONALE DELLA APPALTATORE .....	16
1.10. ISPEZIONI E COLLAUDI .....	16
2. MODALITÀ PER LA PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO .....	18
3. AVVIAMENTO, BILANCIAMENTO E TARATURA (TABS) .....	22
3.1. TOLLERANZE .....	22
3.2. PROCEDURA .....	23
3.3. STRUMENTAZIONE FISSA .....	24
4. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO – IMPIANTI ANTINCENDIO .....	26
5. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO – IMPIANTI IDRICI.....	27
5.1. AVVIAMENTO E MESSA IN FUNZIONE INIZIALE DELL'IMPIANTO E DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE .....	27
5.2. PROVE DI CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI .....	27
5.3. MISURE DI COLLAUDO .....	27
5.4. MISURA DI PORTATA .....	28
5.5. MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA .....	28
STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA .....	28
6. PROGETTO COSTRUTTIVO DI CANTIERE MANUALI DI ISTRUZIONE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE DISEGNI “COME COSTRUITO” .....	31

6.1. DISEGNI DI PROGETTO COSTRUTTIVO DI CANTIERE	31
6.2. RELAZIONE SULLA EMISSIONE ACUSTICA	32
6.3. MANUALI	32
6.4. DISEGNI "COME COSTRUITO"	32
7. DOCUMENTAZIONE E RELATIVI TERMINI DI CONSEGNA .....	34
TERMINI DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE	34
8. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI MECCANICI.....	36
8.1. TUB TUBAZIONI	36
9. RETE ACQUEDOTTO E GASDOTTO .....	43
TUBAZIONI GAS METANO .....	43
TUBAZIONI ACQUA IN PRESSIONE.....	45
VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SARACINESCA PER ACQUEDOTTI .....	45
VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER GAS METANO.....	46
10. OPERE ACCESSORIE.....	47
SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA .....	47
REINTERRO CON SABBIA E LETTO DI POSA.....	47
NASTRO SEGNALETORE .....	47
REINTERRO CON MATERIALI DI RISULTA.....	47

## 1. PREMESSA

Il presente documento deve intendersi quale parte integrante del Progetto Esecutivo composto dai seguenti altri documenti tecnici:

- la Relazione specialistica;
- gli Elaborati Grafici di progetto;

Scopo del presente documento è di definire le specifiche tecniche cui devono uniformarsi gli impianti ed i componenti e le norme da seguire nell'assemblaggio, installazione, bilanciamento, taratura e collaudo degli impianti.

Nelle presenti specifiche verrà indicato con il termine "*Appaltatore*" l'impresa (o il gruppo di imprese) alla quale siano stati affidati in appalto i lavori di che trattasi e con la sigla "*D.L.*" la Direzione o il Direttore dei Lavori nominato dall' Ente Appaltante. Con il termine "*Progetto*" è da intendersi l'insieme di tutti gli elaborati di progetto letti ed interpretati in maniera tra loro coordinata ed integrata. Con il termine "*Contratto*" è da intendersi l'insieme dei documenti di progetto sopra descritti e dei documenti di contratto.

**Le istruzioni dei fabbricanti per il trasporto, l'installazione, la posa in opera, la messa in funzione, taratura e bilanciamento e la manutenzione dei prodotti avranno valore di norma.**

Qualora le presenti specifiche nella loro stesura avessero delle frasi incomplete o grammaticalmente imperfette queste sono da intendersi completate ed interpretate secondo la logica dell'argomento trattato.

L'errata ortografia, la mancanza di punteggiature ed altri errori simili non dovranno cambiare l'interpretazione del senso delle frasi intese nel contesto dell'argomento in esame.

In caso di errori o mancanza di riferimento a sezioni diverse, si intende che i riferimenti vanno interpretati secondo logica dell'argomento trattato.

L' Appaltatore dovrà aver esaminato ed approvato il Progetto allegato controfirmando di conseguenza per accettazione tutti lo stesso e i documenti allegati. Cio' esprimerà la garanzia integrale sulla validità del Progetto sotto ogni profilo, sia tecnico che normativo, oltrechè evidentemente sul funzionamento dello stesso. Pertanto, la Ditta Assuntrice se ne assumerà ad ogni titolo la responsabilità piena ed incondizionata. **Copia del contratto completa degli allegati e sottoscritta dall'appaltatore sarà da questi messa a disposizione in cantiere.**

La presentazione dell'offerta da parte dell'Appaltatore implica completa accettazione di quanto indicato nei documenti di Contratto.

Non saranno quindi prese in considerazione proposte di modifiche o di varianti di prezzo a Contratto avvenuto motivate da una errata o inadeguata interpretazione degli elaborati.

I materiali ed apparecchiature impiegati, il dimensionamento e le modalità esecutive degli impianti dovranno essere strettamente conformi a quanto disposto dalle vigenti leggi e normative.

In caso di emissione e/o entrata in vigore di nuove leggi e normative che implicino un corrispondente adeguamento o modifica dell'impianto, la Ditta Assuntrice dovrà comunicarlo preventivamente alla Committente. Il costo delle eventuali opere supplementari verrà riconosciuto all'Installatore, solo se la data entrata in vigore della normativa risulterà posteriore alla data d'appalto.

In caso di appalto o subappalto disgiunto l'installatore meccanico dovrà fornire all'installatore degli impianti elettrici per il condizionamento, in tempo utile all'esecuzione dei lavori nei termini previsti, gli

schemi elettrici funzionali e le necessarie indicazioni alla corretta esecuzione degli impianti, ed all'impresa edile le necessarie indicazioni per l'esecuzione delle opere ad essa competenti.

**Eventuali clausole e condizioni introdotte dall'Appaltatore nella sua offerta e nella conferma d'ordine in contrasto con il Capitolato si intendono nulle.**

In fase di progettazione si è tenuto conto della possibilità di impiegare componenti con caratteristiche tecniche idonee ai risultati dei calcoli di dimensionamento scegliendo fra quelli presenti sul mercato e costruiti da alcuni fabbricanti.

Le proposte da sottoporre ad approvazione della DL delle marche delle apparecchiature e dei componenti e quindi dei modelli sono esclusiva prerogativa e responsabilità dell'Appaltatore. Sono ammesse variazioni delle caratteristiche tecniche e prestazionali rispetto alle indicazioni di progetto nell'ambito delle tolleranze e dei limiti contrattuali.

Tali variazioni non sono da ritenersi contrattualmente accettate se comportano aumento delle dimensioni dei locali tecnologici, dei vani tecnici, dei controsoffitti degli spazi di manutenzione delle distanze di protezione e più in generale degli spazi che il progetto prevede per le apparecchiature ed i componenti dell'impianto salvo che al riguardo non vi sia un ordine di servizio scritto da parte del Direttore dei Lavori.

La approvazione da parte della DL di marche e modelli riferiti ai prodotti da impiegare proposti dall'appaltatore **riguarda esclusivamente la qualità dei prodotti stessi** e non si riferisce ad aspetti dimensionali, di funzionalità, di posa in opera e comunque di idoneità del loro impiego che è ad esclusivo carico dell'appaltatore il quale ha l'onere di valutare le condizioni di posa, funzionalità, massa in funzione, taratura, bilanciamento e manutenzione conseguenti la scelta dei prodotti da impiegare assumendosene ogni onere conseguente.

In ogni caso eventuali maggiori opere anche elettriche e più in generale edilizie ed impiantistiche, comprese le assistenze murarie dovute alla scelta di marche e modelli da parte dell'Appaltatore sono ad esclusivo suo carico sia per quanto riguarda i costi che per gli tutti gli altri oneri aggiuntivi che possano derivarne anche per permessi, autorizzazioni, concessioni da richiedere alle autorità ed agli enti preposti.

**Le prescrizioni e oneri indicati nel progetto si intendono compresi e interamente compensati nel prezzo contrattuale e dai prezzi unitari di contratto e l'Appaltatore non potrà richiedere a riguardo, alcun compenso o rimborso o maggiorazione.**

Le apparecchiature e i materiali di seguito descritti si intendono completi di tutti gli accessori - anche se non esplicitamente indicati direttamente connessi e necessari per un appropriato funzionamento delle apparecchiature stesse e per la misura ed il rilievo delle loro prestazioni.

### **1.1. NATURA, QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

I materiali e/o le apparecchiature devono essere conformi a standard, codici e specifiche emesse da Enti qualificati e riconosciuti.

L'osservanza di standard, codici e specifiche, e l'approvazione formale dei disegni nonché

l'accettazione dei materiali durante il montaggio da parte del Committente, non solleva l'*Appaltatore* dalla propria responsabilità di fornire materiali, apparecchiature ed accessori in grado di soddisfare tutte le richieste tecniche, le condizioni di funzionamento e le relative garanzie contrattuali.

In particolare dovranno essere rispettate le norme e le disposizioni contenute nella Direttiva del Consiglio 89/392/CEE del 14.06.89 unitamente alle direttive 91/368/CEE del 20.06.91, 93/44/CEE del 14.06.93 e 93/68/CEE del 22.07.93

I materiali occorrenti per la esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, senza difetti, lavorati secondo le migliori regole d'arte e le normative vigenti, e provenienti dalle migliori fabbriche.

In ogni caso prima di essere impiegati, i materiali dovranno ottenere l'approvazione della D.L., in relazione alla loro rispondenza ai requisiti di qualità, idoneità, durata, applicazione ecc. stabiliti dalla presente Specifica, secondo la procedura indicata nelle Specifiche Generali.

L'*Appaltatore* sarà obbligato a prestarsi, in ogni tempo e a tutte sue spese, alle prove alle quali la D.L. riterrà di sottoporre i materiali da impiegare, o anche già impiegati dall'*Appaltatore* stesso in dipendenza del presente appalto.

Tali prove dovranno essere effettuate da un laboratorio ufficialmente autorizzato, qualora ciò sia disposto da leggi, regolamenti e norme vigenti o manchino in cantiere le attrezzature necessarie.

Affinché il tempo richiesto per l'esecuzione di tali prove non abbia ad intralciare il regolare corso dei lavori, l'*Appaltatore* dovrà presentare, immediatamente dopo la consegna dei lavori, i campioni dei materiali e approvvigionare al più presto in cantiere i materiali da sottoporre a prove di laboratorio; nonché escludere materiali che in prove precedenti abbiano dato risultati negativi o deficienti.

In linea generale, dovrà proporre materiali che notoriamente rispondano alle prescrizioni del Capitolato.

Per i materiali già approvvigionati a piè d'opera e riconosciuti non idonei, la D.L. deciderà a suo insindacabile giudizio se essi debbano venire senz'altro scartati oppure se possano ammettersi applicando un'adeguata detrazione percentuale sulla loro quantità o sul loro prezzo. Nel primo caso, e nel secondo quando l'*Appaltatore* non intenda accettare la detrazione stabilita dalla Direzione, l'*Appaltatore* stesso dovrà provvedere a tutte sue spese all'allontanamento dal cantiere dei materiali dichiarati non idonei entro il termine di tre giorni dalla comunicazione delle decisioni della D.L.. In mancanza, potrà provvedere direttamente la *Stazione Appaltante*, a rischio e spese dell'*Appaltatore*.

Le decisioni della D.L. in merito all'accettazione dei materiali, non potranno in alcun caso pregiudicare i diritti della *Stazione Appaltante* in sede di collaudo.

## **1.2. MISURE ANTIACUSTICHE**

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare, negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno, livelli sonori inaccettabili e, in ogni caso, superiori a quelli prescritti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per le alte e le basse frequenze e le case costruttrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio
- b) le pompe di circolazione dovranno, essere scelte correttamente e installate nelle condizioni ottimali. Non dovranno essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiori a 1450 giri/l
- c) per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti
- d) gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate
- e) le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Potranno essere interposti degli anelli in gomma;
- f) al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 50°.
- g) dovranno essere installati dispositivi per ammortizzare eventuali colpi d'ariete in tutte le reti di liquidi soggette ad arresto brusco della vena fluida ( es. acqua fredda impianto sanitario).

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati o dall'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

I provvedimenti potranno interessare:

1. le fonti di rumore: ad esempio scegliendo apparecchiature più silenziose
2. il silenziatore delle fonti di rumore con cuffie afoniche o protezioni di altro genere
3. il trattamento dell'ambiente indicato per pareti, soffitti, pavimenti, i sistemi e i mezzi idonei per ottenere il risultato voluto.

## **1.3. PROVVEDIMENTI CONTRO LA TRASMISSIONE DI VIBRAZIONI**

La presenza di vibrazioni meccaniche in un impianto genera:

- 1) logoramento delle macchine e delle strutture soggette a vibrazioni;
- 2) rumore;
- 3)

E' importante, quindi, sopprimere o drasticamente ridurre le vibrazioni generate dalle macchine rotanti (ventilatori, pompe, compressori, ecc. ) presenti nell'impianto.

Le parti in movimento, dovranno essere equilibrate staticamente e dinamicamente.

Le apparecchiature dovranno essere montate su basamenti, telai o solette in c.a. isolate dal pavimento per mezzo di dispositivi antivibranti.

La scelta degli antivibranti dovrà essere fatta in modo che la frequenza di ognuno sia inferiore a 1/3 della velocità di rotazione più bassa (in giri e oscillazioni al minuto) del materiale supportato.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Per l'equilibratura dei ventilatori e per la scelta dei supporti antivibranti si rimanda alle tabelle NV 111, Dicembre 1979 dell'ANIMA - COAER.

Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Fra basamento e struttura portante dovrà essere interposto un materassino resiliente o supporti elastici.

Apparecchiature quali pompe e ventilatori, dovranno essere collegati alla rete di distribuzione tramite giunti elastici, al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

I canali e le tubazioni, dovranno essere sospesi alle pareti o al soffitto per mezzo di dispositivi tali da evitare, alla struttura ed alle pareti dell'edificio, la trasmissione di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi e dell'aria.

Tutti i "punti alti" delle reti acqua saranno provvisti di valvole di sfiato manuale e automatico per consentire lo sfiato completo dell'aria.

#### **1.4. TARGHETTE E FASCE DI RICONOSCIMENTO DEI CIRCUITI**

##### **TARGHETTE INDICATRICI**

Ogni apparecchio, circuito, valvola ecc. , dovrà essere corredato di targhetta indicatrice metallica o in plastica rigida stampata, con colore e riferimento di seguito specificati, e fissata sulla stessa con apposito supporto.

Per tutte le apparecchiature citate nei disegni di progetto, disegni come-costruito ecc..., si utilizzerà quindi, il riferimento e la denominazione riportata nei disegni stessi.

##### **FASCE DI RICONOSCIMENTO SERVIZI**

Tutte le tubazioni in vista, nei condotti e nei vani tecnici e le canalizzazioni, saranno contraddistinte ogni 3 m circa, o comunque ove necessario, da fascette colorate atte ad individuare la natura e il senso del fluido e il servizio.

La colorazione e la simbologia saranno indicate dalla D.L..

In generale per le tubazioni si rispetterà quanto prescritto dalla Norma UNI 5634-65P.

Per le canalizzazioni i colori distintivi saranno i seguenti:

condotti di aria calda : rosso

condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale) : verde - rosso

condotti di aria esterna : azzurro

condotti di aria viziata e di espulsione : nero

condotti di aria di ripresa per ricircolo : arancione.



Occorrerà prevedere in tutti i locali tecnici, apposite tabelle che consentano di individuare il codice di colori per gli opportuni riferimenti e schemi funzionali che consentano di individuare i principali circuiti.

### **1.5. STRUMENTI DI MISURA FISSI**

L'onere per la fornitura e posa in opera degli strumenti di misura fissi "di linea" di seguito elencati si intende interamente compensato dal prezzo unitario delle reti aerauliche ed idroniche sulle quali gli strumenti sono installati:

- termometri per acqua, vapore, fluidi diatermici completi di pozzetto;
- termometri per aria;
- manometri per acqua, vapore, fluidi diatermici completi di intercettazione, raffreddatore e riccio;
- prese di pressione per aria con tappo e targhetta di segnalazione;
- prese di pressione per acqua, vapore, fluidi diatermici complete di intercettazione;
- forature sui condotti aria per misure di portata traverse con tappo e targhetta di segnalazione.

### **1.6. ASSISTENZA MURARIA A CARICO DELL'ASSUNTORE.**

Le opere di Assistenza Muraria che non sono considerate percentualmente sul costo degli impianti devono tenere conto della effettiva necessità di assistenza. Esse sono a carico dell'Appaltatore e si intendono interamente compensate da prezzo contrattuale e dai prezzi unitari di contratto..

### **1.7. LEGGI E NORME**

L'impianto oggetto dell'appalto ed i suoi componenti, dovranno essere conformi in tutto alle prescrizioni di Norme, Leggi e dei Regolamenti in vigore, o che siano emanati in corso d'opera; ad esse si farà riferimento per quanto applicabile, anche in sede di collaudo finale.

Gli impianti devono inoltre essere conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione, come ad esempio:

- Normativa ASL, INAIL/ISPESL e ARPA;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi Tipo;
- Regolamenti e prescrizioni comunali relative alla zona di realizzazione dell'Opera;
- CEI – UNI EN ISO

In particolare, a titolo esemplificativo e non esaustivo, si riportano le seguenti Leggi e Normative:

#### LEGGI SULLA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI, CANTIERE LUOGHI DI LAVORO

- D.Lgs n° 31 del 2 febbraio 2011–Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 7 febbraio 2012 n°25 – Disposizione finalizzata al trattamento dell'acqua destinata al consumo umano;
- Linee guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi emanate a Maggio 2015;
- D.Lgs. n.81 del 9 aprile 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati–attuazione dell'art.1 della L.n.123 del 3 agosto 2007 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D.M.n. 37 del 22 gennaio 2008 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed

allegati-regolamento.....,recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

- D.Lgs.n.25 del 2 febbraio 2002 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-attuazione della Direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute ed ella sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro;
- D.M.del 10 marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro;
- L.n. 46 del 5 marzo 1990 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-norme per la sicurezza degli impianti (per i soli art.8,14,16 non abrogati);
- D.D.G>.S. n.1751 del 24.02.2009 recante le Nuove linee guida per la prevenzione e il controllo della legionellosi in Regione Lombardia;

#### LEGGI NAZIONALI PER L'ACUSTICA

- D.M. 16 Marzo 1998 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 5 Dicembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- L.26 Ottobre 1995, n.447 e successive circolari, chiarimenti, modifiche ed integrazioni ed allegati-Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- Metodi semplificati e valori di riferimento.

#### NORME UNI IMPIANTI ANTINCENDIO E PREVENZIONE INCENDI

- DM 20 dicembre 2012 Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- UNI 9795:2013. Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio-Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 10779:2014. Impianti di estinzione incendi-Reti di idranti-Progettazione, installazione ed esercizio;
- UNI 11224:2011. Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi;
- UNI 11292:2008. Locali destinati ad ospitare gruppi di pompaggio per impianti antincendio-Caratteristiche costruttive e funzionali;
- UNI EN 12845:2009. Installazioni fisse antincendio-Sistemi automatici a sprinkler-Progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI CEN/TS 14816:2009 – Installazioni fisse antincendio sistemi Spry ad acqua, progettazione, installazione e manutenzione.
- UNI EN 14384:2006 Idranti antincendio a colonna sopra suolo.
- dell'efficienza stagionale.

#### NORME UNI IMPIANTI IDRICO SANITARI – ADDUZIONE IDRICA

- UNI EN 806 1:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 1: Generalità;
- UNI EN 806 2:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 2: progettazione;
- UNI EN 806 3:2008. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni – Metodo semplificato;
- UNI EN 806 4:2010. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 4: Installazione;
- UNI EN 806 5:2012. Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano – Parte 5: Esercizio e manutenzione;
- UNI EN 1717:2002. Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso;
- UNI 9182:2014. Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda- Progettazione, collaudo e gestione.

#### NORME UNI IMPIANTI IDRICO SANITARI – SCARICHI E ACQUE METEORICHE ALL'INTERNO OP ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI

- UNI EN 752:2008. Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 12056-1:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Requisiti generali e prestazioni.
- UNI EN 12056-2:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-3:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo;
- UNI EN 12056-4:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Stazione di pompaggio di acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-5:2001 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso.

La conformità alle norme ed alle prescrizioni é da intendersi estesa a tutti i componenti. Essa sarà verificata durante la esecuzione dei lavori o in sede di collaudo direttamente o per mezzo di certificati di prova che l' Appaltatore esibirà con la esplicita garanzia scritta che i materiali forniti sono uguali ai prototipi sottoposti alle prove;

#### **1.8. OPERE, PRESTAZIONI E ONERI A CARICO DELLA ASSUNTORE**

L'Appaltatore dovrà sempre essere perfettamente al corrente di tutte le esigenze e caratteristiche degli impianti di sua competenza, sarà responsabile del controllo di tutti i dettagli degli stessi e dovrà segnalare tempestivamente alla D.L. eventuali osservazioni od inconvenienti.

L'Appaltatore sarà responsabile dell'esecuzione e continuità dei lavori di sua competenza e dello approvvigionamento in tempo utile di tutti i materiali.

Gli oneri derivanti da inconvenienti dovuti alla mancata osservanza di quanto sopra detto, saranno ritenuti a carico dell'Appaltatore.

**L'Appaltatore dovrà compilare e tenere costantemente aggiornato in cantiere ed a disposizione della D.L. il crono programma dei lavori**

**L'Appaltatore dovrà compilare e tenere costantemente aggiornato in cantiere ed a disposizione della D.L. un "Giornale dei Lavori", sul quale dovranno comparire:**

- la situazione dei lavori con le misurazioni dei lavori eseguiti (compilato settimanalmente)
- le maestranze presenti in cantiere (compilato giornalmente)

**La D.L. avrà la facoltà di controllare il giornale stesso e di aggiungere le note ed i commenti che riterrà opportuno.**

Sono di seguito elencate le opere, prestazioni ed oneri a totale carico dell'Appaltatore in aggiunta a quanto riportato negli altri documenti contrattuali e di progetto:

- Fornitura ed installazione impianti, materiali, apparecchiature, ponteggi mobili, opere provvisorie, trasporti, sollevamenti, manovalanza, pulizie di cantiere di competenza sino alle discariche, ecc.

L'Appaltatore dovrà fornire ed installare a regola d'arte tutte le apparecchiature ed i materiali necessari affinché gli impianti richiesti siano perfettamente installati e funzionanti nel loro insieme e nelle singole parti.

Si intendono incluse tutte le opere, materiali, apparecchiature indicate e descritte negli elaborati di progetto (disegni e capitolati) ed inoltre tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti stessi, anche se non specificatamente indicato negli elaborati di progetto.

Si intendono, ovviamente inclusi tutti gli oneri relativi alla fornitura, all'installazione (ad es. spese di trasporto, oneri doganali ecc.) ed inoltre sono a carico ed interamente compensate dai prezzi esposti:

- Asportazione di controsoffitti nelle zone interessate dalla esecuzione delle opere ed accatastamento in cantiere ordinatamente in posizione indicata dalla DL.
- Demolizione degli impianti o parti di impianto esistenti che non saranno recuperate o riutilizzate e loro smaltimento in discarica compresi i relativi oneri;
- Smontaggio e recupero delle apparecchiature che saranno riutilizzate loro assemblaggio (radiatori.....) compresi accessori e ripristino di verniciature.
- Assistenza muraria.

Per maggior chiarezza, per "assistenza muraria" s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte delle forniture e degli impianti, oggetto del presente progetto. Più precisamente s'intendono comprese nelle assistenze murarie: tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito del cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali da porre 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., impalcature, ferramenta di sostegno e di supporto tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, controtelai, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quant'altro necessario per sostenere, finire 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; 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 malte vermiculite o materassini intumescenti; 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, delle scatole e delle cassette di distribuzione dei controtelai e dei fondi degli armadi da incasso, 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; a ripulire l'area, oggetto dei lavori, di tutti i materiali di risulta o di sfrido derivante dalle lavorazioni; ogni altro onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.

- Esecuzione e coordinamento del lavoro.

L'Appaltatore dovrà definire con gli Appaltatori di altri impianti, con l'Impresa delle Opere Civili e con la D.L. il programma dei lavori ed i completamenti parziali e definitivi degli impianti.

Dovranno essere presi tutti i contatti necessari con l'Appaltatore dell'impianto elettrico per definire il sistema di concentrazione e di interfaccia con il sistema di regolazione e supervisione impianti.

L'Appaltatore dovrà fornire tutte le informazioni e dati relativi agli impianti di sua competenza, richiesti dalla D.L. ed inoltre quelli che siano utili o necessari agli Appaltatori di altri impianti ed all'Impresa delle opere civili, specialmente là dove ci siano delle interferenze, collegamenti, connessioni.

L'Appaltatore dovrà definire con gli altri Appaltatori degli impianti e con l'Impresa delle opere civili quali sono queste informazioni e dati, ed i tempi di consegna degli stessi.

I dati dovranno essere forniti con elaborati grafici e comunque per iscritto e dovrà esserne inviata copia alla D.L.

Qualsiasi onere aggiuntivo dovuto a ritardi di installazione od a modifiche ad impianti dovuti alla non osservanza di quanto sopra sarà addebitato all'Appaltatore.

Interferenze con le strutture, ed opere civili.

L'Appaltatore dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, forometrie, cavedi, ecc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed all'Impresa delle opere civili.

Definizione delle opere murarie.

Le opere murarie sono a carico dell'Appaltatore il quale dovrà, prima di iniziare i lavori e comunque in tempo utile, definire con l'Appaltatore delle opere civili e d'accordo con la D.L., le opere murarie quali scavi, pozzetti basamenti ecc. per le quali fornirà disegni ed istruzioni precise.

Dovrà inoltre definire le assistenze delle opere murarie.

Qualora l'Appaltatore a causa di sua dimenticanza od errori, richieda modifiche o rifacimenti alle opere da lui indicate concordate ed approvate, tali interventi gli saranno addebitati.

- Disegni costruttivi di montaggio, cataloghi e documentazione tecnica.

Per disegni costruttivi di montaggio si intendono quei disegni degli impianti e delle apparecchiature contenenti tutti i dettagli e particolari necessari per la costruzione ed assemblaggio degli impianti e

delle apparecchiature e per la loro installazione eseguiti dall'Appaltatore sulla base degli elaborati di progetto.

L'Appaltatore dovrà, in ogni caso eseguire tutti i disegni di montaggio necessari per una perfetta esecuzione degli impianti.

I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere sottoposti per approvazione alla D.L. la quale indicherà i propri commenti e preciserà le eventuali modifiche da apportare. L'Appaltatore dovrà presentare i disegni corretti ed aggiornati.

Tutti i disegni costruttivi di montaggio dovranno essere accuratamente elencati, numerati e datati ; precise e senza possibilità di equivoco dovranno essere le indicazioni in essi contenute.

I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere preparati in tempo utile perché l'approvazione sia data prima dell'inizio dei lavori relativi ed in tempo utile per l'approvvigionamento dei materiali e delle apparecchiature.

L'Appaltatore, rimarrà interamente responsabile di tutti i dati indicati su tali disegni.

- Prove di materiali ed apparecchiature e componenti degli impianti, campionature secondo quanto indicato e specificato nel presente documento.

L'Appaltatore dovrà eseguire prove di materiali, apparecchiature o componenti di impianto quando ciò sia richiesto dalla Committente o dalla D.L. e con le modalità con la stessa concordata e dovrà comunicare per iscritto i risultati per approvazione.

Le prove di cui sopra saranno richieste soprattutto nel caso di apparecchiature e materiali con insufficienti documentazioni del costruttore o del fornitore, o per soluzioni ed applicazioni di apparecchiature, materiali e componenti di impianto per le quali si ritiene necessaria una verifica di funzionamento prima della approvazione all'installazione.

Le prove saranno eseguite in cantiere od in altra sede secondo quanto concordato.

L'Appaltatore potrà avvalersi di istituti esterni, per l'esecuzione delle prove previa approvazione della A..S.

L'Appaltatore dovrà fornire, su richiesta della D.L. e con le modalità con la stessa concordate, campionature di materiali di apparecchiature e/o modalità di esecuzione e di costruzione di componenti degli impianti.

Le campionature dovranno essere chiaramente elencate e contrassegnate in modo che l'approvazione sia data senza possibilità di equivoci.

Qualora le campionature sottoposte alla D.L. non siano da questa approvate, l'Appaltatore dovrà sottoporre altre fino alla avvenuta approvazione.

- Oneri relativi alla osservanza di norme, pratiche per istanze, certificati ecc.:

Gli impianti installati, i materiali ed apparecchiature, dovranno tassativamente essere in conformità con le leggi e tutte le normative vigenti (ISPESL, D.P.R., Norme C.E.I., VV.F, UNI ecc.).

L'Appaltatore sarà:

- responsabile della verifica e del controllo di ciò e sarà sua responsabilità segnalare tempestivamente e per iscritto alla D.L. qualsiasi eventuale difformità degli elaborati di progetto dalle suddette leggi e normative.
- tenuto a segnalare tempestivamente e per iscritto alla D.L. eventuali modifiche alle Normative e leggi vigenti che si verificassero in corso d'opera.

Saranno a carico dell'Appaltatore tutti gli oneri derivanti da eventuali, istanze, denunce, permessi, ispezioni, certificati, collaudi da parte di Autorità, Società, Enti competenti, necessari per la installazione ed esecuzione a regola d'arte ed in accordo con Norme e Leggi degli impianti.

L'Appaltatore è responsabile dell'ottenimento in tempo utile di detti certificati, collaudi ecc., così da non causare ritardi nell'esecuzione e nella consegna degli impianti.

Si intendono comprese la compilazione e preparazione delle pratiche necessarie per gli allacciamenti alle Società od Enti distributori di energia e di quelle per l'approvazione da parte delle Autorità competenti. (ISPESL, USL...).

Qualora le condizioni richieste dalle Autorità, dalle Società, o Enti siano meno restrittive delle condizioni indicate nel presente Capitolato, dovranno essere osservate queste ultime.

- Oneri relativi alla taratura, bilanciamento, messa in funzione, messa a punto, assistenza al collaudo, prove generali di funzionamento dell'impianto secondo quanto indicato e specificato nel presente documento
- Istruzione al personale del Committente

L'Appaltatore dovrà fornire al Committente e alle persone da esso indicate tutte le informazioni ed istruzioni necessarie per una corretta gestione, conduzione, manutenzione degli impianti e dovrà assicurare la presenza, dove necessaria, di specialisti delle singole apparecchiature e componenti il periodo durante il quale avverrà questa istruzione non sarà inferiore a 5 giorni lavorativi per ciascuna stagione.

Se gli impianti hanno caratteristiche di funzionamento stagionale differenti, l'istruzione dovrà avvenire separatamente per le diverse stagioni.

Il periodo di istruzione potrà, purché vi sia accordo con il Committente, essere contemporaneo alla conduzione temporanea dagli impianti.

Le date di inizio e termine del o dei periodi di istruzione dovranno essere concordate, verbalizzate e controfirmate dal Committente, Appaltatore, D.L.

Le istruzioni al Personale consisteranno in tutto quanto necessario allo scopo ed in particolare ma non esclusivamente in:

- Istruzioni sulle caratteristiche dell'Impianto, in generale, sulle distribuzioni, sulle posizioni delle apparecchiature, dei quadri, e sulle caratteristiche di funzionamento.
- Istruzioni sul funzionamento delle singole apparecchiature, con particolare riferimento ai quadri installati a bordo macchina.
- Istruzioni sul Sistema di regolazione e supervisione, che consentano all'operatore di consultare i valori rilevati dal Sistema, di consultare e modificare i set-points, di intervenire correttamente in caso di allarmi o di malfunzionamento sia mediante il terminale operatore che mediante il Personal computer del Sistema.
- Ove esistente, istruzione di base per l'uso corretto del Personal computer e del SW del sistema di supervisione
- Oneri relativi alla consegna provvisoria dell'impianto.

Per "Consegna provvisoria dell'impianto" si intende che l'impianto viene consegnato dall'Appaltatore al Committente, rimanendo comunque totale la responsabilità dell'Appaltatore per quanto riguarda gli oneri di garanzia e gli interventi conseguenti ad operazioni di messa a punto e di collaudo se le stesse sono effettuate dopo la consegna.

La consegna può avvenire:

- a completamento della messa in funzione e della messa a punto definitiva dell'impianto, a collaudo non ancora eseguito o completato;
- a completamento della messa in funzione e della messa a punto per la prima stagione incontrata, se l'impianto ha caratteristiche di funzionamento stagionali differenti (rimane quindi da effettuare la messa a punto per le altre stagioni).



In questo caso l'Appaltatore si impegna a:

- fornire il personale tecnico, l'assistenza, i materiali necessari per le operazioni di messa a punto relative alle stagioni non ancora verificate;
- coordinare con le esigenze gestionali del Committente la conduzione dell'impianto in questo periodo di messa a punto e di prove;
- completare l'istruzione del personale del Committente per la gestione, conduzione e manutenzione dell'impianto relative alle rimanenti stagioni.

Le caratteristiche e le modalità della consegna dovranno essere chiaramente concordate preferibilmente nel Contratto e comunque, se ciò non fosse possibile, in tempo utile per uno svolgimento funzionale e programmato delle operazioni, ed in modo tale che non vi siano dubbi sulle rispettive responsabilità.

La consegna presuppone comunque da parte dell'Appaltatore l'avvenuta fornitura di quanto segue:

- Istruzione alla conduzione dell'impianto al personale indicato dal Committente.
- La fornitura dei manuali di conduzione, esercizio e manutenzione e dei disegni come costruito facendo riferimento alle specifiche in merito riportate nel presente documento

A completamento della consegna sarà compilato un "Verbale di consegna" che dovrà essere controfirmato dal Committente, dalla D.L. e dall'Appaltatore.

La data del verbale servirà come data di riferimento per le scadenze di Collaudo e di garanzia.

- Oneri di collaudo secondo quanto indicato e specificato nel presente documento.

Dovendo la Ditta Assuntrice predisporre gli impianti per la consegna nelle condizioni richieste nel presente Capitolato, si precisa che Le verrà concessa la possibilità di ripetere come massimo due serie di prove, sia sul collaudo funzionale finale e complessivamente sui collaudi stagionali prescritti, alla presenza della Direzione dei Lavori e/o del Collaudatore. Saranno a carico della ditta assuntrice tutti gli oneri per ulteriori verifiche derivanti da mancanze e/o inefficienze ad essa imputabili.

- Oneri di garanzia secondo le specifiche e le prescrizioni del capitolato generale.
- Oneri relativi al progetto costruttivo di cantiere
- Oneri relativi alla documentazione finale, disegni as built, manuali, prescrizioni per il funzionamento, certificazione ai sensi delle normative vigenti secondo quanto indicato e specificato nel presente documento
- Oneri relativi alla conduzione temporanea degli impianti.

Per conduzione temporanea si intende una conduzione degli impianti limitata nel tempo ed avente una durata di tre mesi per il periodo invernale e tre mesi per il periodo estivo durante la quale l'Appaltatore si assume l'onere della conduzione degli impianti secondo le vigenti norme sia con proprio personale che con l'intervento di specialisti.

La conduzione temporanea ha inizio dopo la data di consegna provvisoria.

- BONIFICA BELLICA

L'aggiudicatario è obbligato a procedere, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di esse a mezzo di ditta specializzata, ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati, dino ai confini dei terreni interessati, per rintracciare e rimuovere ordigni ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza e



alla loro direzione.

Pertanto l'aggiudicatario esecutore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevata in tutti i casi la stazione appaltante.

- **BONIFICA BELLICA**

L'aggiudicatario è obbligato a procedere, prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di esse a mezzo di ditta specializzata, ed all'uopo autorizzata dalle competenti autorità, alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati, dino ai confini dei terreni interessati, per rintracciare e rimuovere ordigni ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza e alla loro direzione.

Pertanto l'aggiudicatario esecutore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevata in tutti i casi la stazione appaltante.

- **INTERFERENZE**

Qualora l'Appaltatore, nel corso delle operazioni topografiche di tracciamento delle opere, delle verifiche e dei sondaggi, delle operazioni di bonifica da ordigni bellici, sia superficiale che profonda rilevasse la presenza, di opere e manufatti, di qualsiasi tipo e dimensione interferenti con la realizzazione dei lavori appaltati, non individuate in sede di progetto esecutivo, né durante le operazioni di consegna dei lavori, riceverà dalla stazione Appaltante mandato a svolgere, in sua rappresentanza, tutte le procedure tecniche ed amministrative occorrenti per l'eliminazione delle interferenze accertate.

Tutti gli oneri sopportati dall'Appaltatore nello svolgimento dell'attività di risoluzione delle interferenze si intendono compresi e compensati nel corrispettivo offerto.

La stazione appaltante provvederà direttamente al pagamento delle sole somme dovute alle Società di gestione dei servizi.

## **1.9. PERSONALE DELLA APPALTATORE**

L'Appaltatore dovrà designare un proprio tecnico qualificato come responsabile del progetto, dimostrandone l'idoneità.

L'Appaltatore dovrà designare un proprio dipendente qualificato come responsabile del cantiere.

Tale designazione sarà sottoposta per approvazione alla D.L.

Qualora la D.L. giudichi, a suo insindacabile giudizio, anche durante il corso dei lavori, che un responsabile di cantiere non dia sufficienti garanzie, potrà chiederne la sostituzione.

## **1.10. ISPEZIONI E COLLAUDI**

La D.L. si riserva la facoltà di effettuare ispezioni negli stabilimenti dei fornitori o in quelli dei sub-fornitori di apparecchiature allo scopo di verificare lo stato d'avanzamento e la qualità della fornitura.

Sarà obbligo dell'appaltatore assicurare alla D.L. l'accesso agli stabilimenti o a quelli dei sub-fornitori.

Nel caso di verifiche eseguite nello stabilimento di produzione, la D.L. sarà avvertita anticipatamente della data della loro effettuazione e sarà sua facoltà decidere se assistervi o delegare allo scopo un suo rappresentante.

Durante il corso dei lavori, la D.L. si riserva di eseguire sugli impianti o parte di essi, verifiche e controlli. L'Appaltatore sarà tenuto a fornire tutta l'assistenza e le apparecchiature necessarie.

Qualora le verifiche non dessero risultato soddisfacente, l' Appaltatore dovrà, nel periodo di tempo che sarà indicato dalla D.L., provvedere a tutte le modifiche o sostituzioni necessarie, e ciò senza alcuna remunerazione oltre a quanto contrattualmente pattuito.

Tutte le spese relative a verifiche successive al primo sono a carico dell' Appaltatore.

Il protrarsi nel tempo delle operazioni di ispezione o verifica non costituirà di per sé motivo valido per lo slittamento dei termini di consegna, e ciò anche ai fini dell'applicazione di eventuali penali.

Quanto sopra indicato vale anche per il Colludatore qualora lo stesso ritenesse di eseguire collaudi in cantiere o presso gli stabilimenti dei fabbricanti.

## 2. MODALITÀ PER LA PRESENTAZIONE DEL CAMPIONARIO

In fase di progettazione si è tenuto conto della possibilità di impiegare componenti scegliendo fra quelli presenti sul mercato e costruiti da alcuni fabbricanti.

Le proposte da sottoporre ad approvazione della DL delle marche delle apparecchiature e dei componenti e quindi dei modelli sono esclusiva prerogativa e responsabilità dell'Appaltatore.

La approvazione da parte della DL di marche e modelli riferiti ai prodotti da impiegare proposti dall'appaltatore **riguarda esclusivamente la qualità dei prodotti stessi** e non si riferisce ad aspetti dimensionali, di funzionalità, di posa in opera e comunque di idoneità del loro impiego che è ad esclusivo carico dell'appaltatore il quale ha l'onere di valutare le condizioni di posa, funzionalità, massa in funzione, taratura, bilanciamento e manutenzione conseguenti la scelta dei prodotti da impiegare assumendosene ogni onere conseguente.

In ogni caso eventuali maggiori opere anche elettriche e più in generale edilizie ed impiantistiche, comprese le assistenze murarie dovute alla scelta di marche e modelli da parte dell'Appaltatore sono ad esclusivo suo carico sia per quanto riguarda i costi che per gli tutti gli altri oneri aggiuntivi che possano derivarne anche per permessi, autorizzazioni, concessioni da richiedere alle autorità ed agli enti preposti.

**Le prescrizioni e oneri indicati nel progetto si intendono compresi e interamente compensati nel prezzo contrattuale e dai prezzi unitari di contratto e l'Appaltatore non potrà richiedere a riguardo, alcun compenso o rimborso o maggiorazione.**

Le apparecchiature e i materiali di seguito descritti si intendono completi di tutti gli accessori - anche se non esplicitamente indicati direttamente connessi e necessari per un appropriato funzionamento delle apparecchiature stesse e per la misura ed il rilievo delle loro prestazioni.

**Per ogni componenti dovrà essere sottoposta alla DL la scelta di almeno tre modelli di differenti fabbricanti. La DL ha facoltà di selezione tra uno di questi.**

Prima di procedere all'approvvigionamento di tutti i materiali, apparecchiature e componenti, descritti nel presente capitolato, nell'elenco dei prezzi unitari o comunque da installarsi nell'impianto di che trattasi, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. le caratteristiche tecniche, prestazionali e dimensionali dei componenti utilizzando il modello allegato e secondo la seguente procedura:

- compilazione del modello "FOGLIO TECNICO DI SOTTOMISSIONE CAMPIONARIO" - **NON SONO ACCETTATE INDICAZIONI O FOGLI TECNICI ALLEGATI CHE SI RIFERISCANO A CARATTERISTICHE GENERICHE O RELATIVE AD UNA SERIE PRODUTTIVA SENZA CHE SIA PUNTUALMENTE INDICATE IN MODO INDUBITABILE LA SCELTA DEI COMPONENTI E DEI MATERIALI CHE SI INTENDE SOTTOPORRE.**
- raccolta in allegato dei fogli tecnici del materiale o componente recanti in evidenza le caratteristiche tecniche;
- trasmissione alla D.L. del documento con gli allegati;

- predisposizione di eventuali modifiche, integrazioni o sostituzioni fino alla completa approvazione da parte della D.L. .

Il materiale non approvato non potrà in nessun caso ritenersi idoneo per l'impiego.

L'approvazione del materiale non costituirà comunque accettazione, e non pregiudicherà in nessun caso i diritti dell'Amministrazione Appaltante in sede di Collaudo.

Per quanto riguarda la scelta dei componenti e dei macchinari, si precisa che il Committente avrà facoltà di richiedere la **colorazione più opportuna** per gli stessi, senza per questo incorrere in alcuna variante economica.

**CANTIERE**  
**IMPIANTI MECCANICI**  
**FOGLIO TECNICO DI SOTTOMISSIONE**  
**PREMESSA**

ESITO

( )NON APPROVATO( )APPROVATO (1)ILDL

.....

NOTE:  
(1) vedasi quanto dichiarato in premessa dall'appaltatore

DATA: .....PER ACCETTAZIONE: L'APPALTATORE  
.....

### 3. AVVIAMENTO, BILANCIAMENTO E TARATURA (TABS)

LE OPERAZIONI DI BILANCIAMENTO RIGUARDERANNO INTERAMENTE TUTTI GLI IMPIANTI, **COMPRESSE QUELLE PARTI GIA' INSTALLATE CHE NON SONO OGGETTO DI INTERVENTO** E CIO' PER GARANTIRNE IL FUNZIONAMENTO A REGOLA D'ARTE SECONDO LE PRESCRIZIONI DII CONTRATTO.

La procedura da seguire per le operazioni di bilanciamento, taratura e messa a punto sono quelle di cui allo la norma **UNI EN 12599/2001 CLASSE D, lo standard ANSI/ASHRAE 111-1988** o equivalente SMACNA o AABC.

Entro 60 giorni dalla stipulazione del contratto la ditta installatrice dovrà sottoporre per la approvazione alla DL TRE nominativi con relativo curriculum referenziato di **società terze rispetto all'appaltatore** esperte nella, taratura bilanciamento e messa in funzione (TAB) di impianti meccanici simili a quello in esame e che avrà il compito di eseguire sull'impianto in oggetto con oneri e spese a carico dell'Assuntore e con le modalità più oltre descritte nel capitolo "procedura" le seguenti operazioni:

- preparazione della documentazione in particolare:
  - CRONOPROGRAMMA DELLE OPERAZIONI DI TABS messo a disposizione della DL che dovrà essere costante mente aggiornato
  - MANUALE DI BILANCIAMENTO
  - TABS REVISIONE DEL PROGETTO
  - DOCUMENTAZIONE TABS FINALE CERTIFICATA
- la messa in funzione dell'impianto iniziale e nei diversi periodi stagionali;
- la taratura delle portate, dei fluidi, delle temperature e di tutti i parametri necessari per permettere all'impianto di funzionare correttamente fino al raggiungimento delle tolleranze previste in contratto.
- L'assistenza in corso di verifiche in campo da parte della D.L.
- L'assistenza al collaudatore in corso di collaudo.

La sottomissione dei nominativi seguirà la procedura di sottomissione campionario con allegato curriculum professionale delle società proposte.

Le operazioni di TABS devono essere completate prima della ultimazione dei lavori.

I COMPENSI DELLA SOCIETA' DI TABS, gli oneri, la manodopera specializzata, la strumentazione fissa e mobile e tutto quanto necessario fino alla esecuzione delle operazioni di TABS sono a carico dell'impresa e sono da intendersi interamente compensate dai prezzi esposti.

**Le misurazioni per la taratura e la messa in funzione saranno eseguite secondo UNI EN 12599/2001 con classe D di estensione dei controlli e delle misurazioni (cap. D4 UNI EN 12599/2001).**

**A TALE PROPOSITO SI PRECISA CHE I CODICI INDICATI CON LA CIFRA 2 NEL PROSPETTO 1 PAG. 5 DELLA UNI EN 12599/2001 SONO DA INTENDERSI ESPRESSAMENTE RICHIESTI DAL PRESENTE DISCIPLINARE E LE RELATIVE MISURAZIONI DEVONO ESSERE ESEGUITE IN FASE DI MESSA IN FUNZIONE, TARATURA, BILANCIAMENTO E COLLAUDO con classe D di estensione dei controlli e delle misurazioni.**

#### 3.1. TOLLERANZE

Le apparecchiature installate dovranno avere caratteristiche tecniche pari a quelle indicate in progetto. In caso di scostamenti la tolleranza ammessa per le apparecchiature e per le prestazioni dell'impianto non potrà eccedere quelle sotto indicate:

- temperatura dell'aria ambiente e in condotte ..... +/- 1°C;

- temperatura acqua..... +- 1°C;
- umidità relativa dell'aria ..... +- 5%;
- portata di aria in condotti ..... +- 5%;
- portata di aria in ambiente ..... + 10% / -5%;
- portata di acqua calda per riscaldamento ..... +- 10%;
- portata di acqua refrigerata ..... +- 5%;
- potenza frigorifera resa da chillers ..... +- 5%;
- potenza elettrica assorbita dalle apparecchiature..... +-10%;
- pressione differenziale lato aria ..... +- 5%.

### 3.2. PROCEDURA

La procedura da seguire durante le operazioni di bilanciamento e taratura è la seguente:

- Emissione prima dell' inizio delle operazioni TABS di un documento denominato **MANUALE DI BILANCIAMENTO** da sottoporre alla D.L. e contenente
  - schede di controllo dello stato delle apparecchiature e degli impianti;
  - schede di collaudo precompilate con i dati di progetto
  - elenco strumenti portatili che saranno utilizzati in fase di TABS con le certificazioni di calibrazione in corso di validità. Ove durante il corso delle operazioni e del cantiere le certificazioni dovessero andare a scadenza sarà onere dell'appaltatore o della società di TABS il loro rinnovo.
  - fogli tecnici e disegni costruttivi di tutte le apparecchiature;
  - disegni "come costruito" con l' indicazione delle portate dei fluidi (aria e acqua) su ogni tronco;
  - relazione descrittiva sui metodi e le procedure di bilanciamento che si intende impiegare.
- analisi dei documenti di appalto per verificarne i contenuti in relazione alle operazioni di TABS. L'analisi si concluderà con la emissione di un documento denominato **TABS REVISIONE DEL PROGETTO** da sottoporre alla DL. Tale documento riporterà eventuali commenti, precisazioni, prescrizioni, e la dichiarazione che "i documenti contrattuali non evidenziano carenze che possano ritardare o compromettere le operazioni di TABS";
- esecuzione della taratura e messa a punto dell'impianto secondo quanto di seguito descritto:
  - Controlli preliminari con emissione delle **schede di controllo che danno evidenza che ogni componente e rete aeraulica e fluidica è completo e non presenta carenze nella installazione e nella documentazione disponibile che possono ritardare o compromettere le operazioni di TABS. Il numero minimo di schede di controllo tipiche consentito è quello di cui alla UNI 11169.2006 alle quali saranno aggiunte quelle indicate dai fabbricanti dei componenti che costituiscono l'impianto**
  - la messa in funzione dell'impianto iniziale e nei diversi periodi stagionali secondo le procedure di norma e le indicazioni dei fabbricanti e la taratura delle portate, dei fluidi, delle temperature e di tutti i parametri necessari per permettere all'impianto di funzionare correttamente fino al raggiungimento delle tolleranze previste in contratto con emissione delle **schede di collaudo che danno evidenza che ogni componente e rete è stato messo a punto, tarato, bilanciato secondo le prescrizioni contrattuali. Il numero minimo di schede di collaudo tipiche consentito è quello di cui alla UNI 11169.2006 alle quali saranno aggiunte quelle indicate dai fabbricanti dei componenti che costituiscono l'impianto.**
  - Emissione della DOCUMENTAZIONE TABS FINALE CERTIFICATA contenente tutti i fogli tecnici e le schede di controllo e le schede di collaudo **con i dati rilevati in fase di taratura e**



**bilanciamento. La DOCUMENTAZIONE TABS FINALE CERTIFICATA sara' sottoposta alla D.L. per accettazione finale;**

- Assistenza durante le operazioni di verifica in campo che la D.L. volesse eseguire per verificare le operazioni eseguite in fase di TABS
- Assistenza alle operazioni di collaudo durante tutto il corso del collaudo funzionale e dei collaudi stagionali.

### **3.3. STRUMENTAZIONE FISSA**

Ove non già espressamente indicato sulle tavole di progetto, l' impianto dovrà essere dotato di tutte le apparecchiature, strumentazioni fisse e mobili e le predisposizioni che ne rendano possibile il bilanciamento e la taratura secondo le procedure **UNI EN 12599/2001 e, ove mancanti o incomplete secondo ANSI / ASHRAE 111-1988.**

Tali apparecchiature, strumentazioni, e predisposizioni sono da intendersi **interamente compensate dai prezzi esposti.**

In particolare dovranno essere previsti:

- sulla mandata delle pompe di circolazione valvole di intercettazione e taratura a "kv" noto con prese di pressione;
- e sulla mandata di ogni pompa di circolazione manometro per acqua a bagno di glicerina con rubinetto a tre vie collegato sull' aspirazione e sulla mandata con rubinetti di intercettazione a sfera da 1/2";
- valvole di taratura ed intercettazione lato acqua di idoneo diametro con prese piezometriche, su tutti gli scambiatori di calore e su tutte le batterie di scambio termico comprese quelle dei ventilconvettori;
- valvole di taratura ed intercettazione di idoneo diametro con prese piezometriche, su tutte le diramazioni e le colonne montanti delle reti acqua calda e refrigerata in particolare in corrispondenza degli stacchi di piano;
- termometri per acqua nelle seguenti posizioni:
  - sui collettori o tubazioni di mandata acqua;
  - su ogni tubazione generale di ritorno acqua calda e refrigerata
  - sulle tubazioni di andata e ritorno a monte e a valle di sistemi di miscela dell' acqua;
- manometri per acqua nelle seguenti posizioni:
  - sui collettori o tubazioni di mandata e ritorno acqua calda e refrigerata;
  - a monte e a valle dei riduttori di pressione;
  - prese di pressione per acqua nelle seguenti posizioni:
    - all'ingresso e all'uscita di ogni batteria di scambio termico;
    - all'ingresso e all'uscita di serpentini, scambiatori di calore e bollitori;
  - a monte e a valle delle flange tarate o valvole di taratura (a "kv" noto) e sulle tubazioni di mandata e aspirazione di ogni elettropompa o elettrocircolatore;
- termometri per aria nelle seguenti posizioni:
  - sulle prese aria esterna delle unità di trattamento aria;
  - sulla canalizzazione principale di ricircolo delle unità di trattamento aria,
  - a monte e a valle delle sezioni di miscela;
  - a monte e a valle delle batterie di scambio termico;
  - sulle canalizzazioni di mandata in partenza da ogni C.T.A.;
- manometri differenziali per aria nelle seguenti posizioni:
  - su ogni sezione filtrante;

- su ogni ventilatore;
- prese di pressione per aria nelle seguenti posizioni:
- a monte e a valle dei ventilatori;
- a monte e a valle dei filtri;
- a monte e a valle delle batterie di scambio termico;
- a valle delle serrande di taratura.

#### **4. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO – IMPIANTI ANTINCENDIO**

Le prove e le verifiche di seguito descritte dovranno essere eseguite a cura dell' Appaltatore che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi e nel manuale di istruzione, esercizio e manutenzione.

La D.L. controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con l' Appaltatore.

La D.L. eseguirà in corso d' opera la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni, per accertarne, in linea di principio, la conformità con le caratteristiche fondamentali indicate nel Capitolato.

**Il collaudo sarà eseguito secondo:**

- **UNI 10779/2014 Impianti di estinzione incendi, reti di idranti, progettazione, installazione ed esercizio;**
- **UNI 12845/2005 Installazioni fisse antincendio: Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione**
- **UNI CENT/TS 14816/2009 Installazioni fisse antincendio: Sistemi Spray ad acqua - Progettazione, installazione e manutenzione**

Per quanto riguarda collaudi, verifiche e controlli da parte di Enti richiesti dalla vigente normativa, l' **Appaltatore dovrà far effettuare a propria cura e spese il collaudo o verifica all' Ente interessato, facendosi rilasciare la relativa approvazione o certificazione.**

## 5. PROVE E VERIFICHE IN CORSO D'OPERA E IN SEDE DI COLLAUDO – IMPIANTI IDRICI

Le prove e le verifiche di seguito descritte dovranno essere eseguite a cura dell' Appaltatore che raccoglierà ordinatamente tutti i risultati con i relativi riferimenti nei disegni esecutivi definitivi e nel manuale di istruzione, esercizio e manutenzione.

La D.L. controllerà la conformità funzionale con il progetto e ripeterà, a discrezione, le prove più significative in contraddittorio con l' Appaltatore.

La D.L. eseguirà in corso d' opera la verifica quantitativa e qualitativa delle installazioni, per accertarne, in linea di principio, la conformità con le caratteristiche fondamentali indicate nel Capitolato.

**Il collaudo sarà eseguito secondo UNI 9182/87 + A1/93 Edilizia - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione**

Per quanto riguarda collaudi, verifiche e controlli da parte di Enti richiesti dalla vigente normativa, l' Appaltatore dovrà far effettuare a propria cura e spese il collaudo o verifica all' Ente interessato, facendosi rilasciare la relativa approvazione o certificazione.

### 5.1.

### AVVIAMEN

### TO E MESSA IN FUNZIONE INIZIALE DELL'IMPIANTO E DEL SISTEMA DI REGOLAZIONE E SUPERVISIONE

L'impianto va avviato e testato da parte dell'impresa al termine delle operazioni di avviamento sarà rilasciato un rapporto da parte del tecnico della ditta fabbricante il sistema che riporterà tutte le verifiche ed i test eseguiti. Tali test dovranno riguardare ogni loop di regolazione e ogni pagina grafica di rappresentazione.

Il collaudatore effettuerà la ripetizione dei test oltre ad ulteriori verifiche che si riterr' necessarie.

### 5.2. PROVE DI CIRCOLAZIONE DEI FLUIDI

Le prove riguardano la circolazione dei diversi fluidi, nonché dell'aria.

Le prove devono accertare:

- la tenuta delle tubazioni e dei canali ed il mantenimento dell'assetto regolare anche a seguito delle massime variazioni di temperatura e di pressione;
- l'alimentazione di tutti gli apparecchi e di tutte le bocche di immissione con le portate, temperature e pressioni di calcolo;
- la possibilità di vuotare tutti le tubazioni e di sfogare l'aria dai punti più alti;
- lo stato di pulizia dei tubi e dei canali;
- la corretta taratura degli organi scelti per equilibrare i diversi circuiti;
- l'appropriata taratura ed il regolare funzionamento delle apparecchiature di regolazione automatica.

### 5.3. MISURE DI COLLAUDO

Le misure riguardano:

- misure di temperatura
- misure di umidità relativa
- misure di velocità dell'aria
- misure di portata acqua e aria
- misure di livello di pressione sonora

- eventuali misure supplementari.

#### 5.4. MISURA DI PORTATA

Le misure di portata devono accertare che la portata massica di aria di **ogni terminale ambiente** di mandata, ripersa, estrazione, espulsione, ricircolo sia quella corrispondenti a valori prefissati o garantiti.

Inoltre deve essere verificato che la portata massica di **aria esterna, estratta ed espulsa da UTA e ventilatori** non sia inferiore ai valori di progetto.

Le misure di portata nei condotti e sui terminali ambiente devono essere effettuate con le procedure previste dallo standard **UNI EN 12599/2001**.

#### 5.5. MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA

La presente specifica é destinata a servire da guida per la misura e l'accettazione del livello di pressione sonora negli ambienti occupati;; essa si applica al rumore prodotto dagli impianti tecnici in qualsiasi ambiente, sia esso quello servito oppure comunque disturbato dall'impianto.

#### **STRUMENTAZIONE, MODALITÀ E CRITERI DI MISURA**

Sarà impiegato un fonometro completo di calibratore, come descritto al paragrafo "Strumenti di misura portatili".

##### Definizioni

Rumore stazionario	Rumore privo di componenti impulsive per il quale la differenza tra il valore massimo ed il valore minimo, determinati con un misuratore di livello sonoro con costante di tempo "fast" é minore di 5 dB.
Rumore variabile	Rumore per il quale la differenza fra il valore massimo e il valore minimo, determinati con un misuratore di livello sonoro con costante di tempo "fast" , é maggiore di 5 dB.
Rumore impulsivo	Rumore variabile caratterizzato da eventi brevi percepibili distintamente, di durata minore di 1 sec.
Rumore con toni puri	Rumore nel cui spettro, rilevato per bande di terzi di ottava, si riscontrano bande nelle quali il livello sonoro é maggiore di almeno 5 dB rispetto a quello misurato in ciascuna delle bande adiacenti.
Rumore di fondo	Rumore che si rileva superato per il 95% del tempo di osservazione, nelle posizioni di misura, quando gli impianti tecnici non sono in funzione.

##### Modalità generali di misura del rumore interno

Il rumore proveniente da sorgenti interne all'edificio sede del locale disturbato, andrà misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alle funzioni del locale stesso, ad almeno 1 m dalle pareti, ad altezza di 1,20 m dal pavimento, in modo da consentire una valutazione del livello sonoro all'interno dell'ambiente, significativo ai fini dell'individuazione del suo valore massimo.

Per ridurre o evitare i disturbi alle onde stazionarie, sarà opportuno eseguire almeno 3 rilievi ruotando il microfono su archi di circonferenza di sviluppo di  $\pm 0,5$  m nei due sensi.

Grandezze fonometriche da rilevare

Secondo la natura del rumore in esame si dovranno rilevare le diverse grandezze fonometriche prima definite, secondo quanto prescritto dalla Norma UNI 8199 "Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione".

#### Limiti di accettabilità del livello sonoro

Il livello sonoro ponderato A, misurato negli ambienti in condizioni di arredamento medio, 'e la grandezza fonometrica a cui riferirsi (almeno per i rumori di tipo stazionario) secondo la Norma UNI 8199/81; tale livello non dovrà superare il livello del "rumore di fondo" di 3 dB.

Nel caso di rumore ambientale di tipo variabile, il parametro fonometrico da valutare e da confrontare col valore limite ammesso, sarà il livello sonoro equivalente (ponderato A), determinato per un tempo di osservazione significativo, mentre in presenza di toni puri , i limiti massimi ammissibili saranno ridotti di 5 dB; non sono inoltre ammessi rumori dalle caratteristiche impulsive.

#### Rumore esterno

I rumore generato dalle macchine facenti parte dell'impianto e che potrà essere trasmesso all'esterno per via aerea (da torri di raffreddamento, centrale termica, gruppi ventilanti, centrale frigorifera, gruppi elettrogeni ecc...) non dovrà superare i limiti di seguito riportati.

Il rumore da misurare sarà il "livello sonoro continuo equivalente" (ponderato A) per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro, con microfono (munito di schermo antivento) collocato all'esterno degli edifici, ad un metro dalla facciata (per edifici con facciata a filo della sede stradale o di spazi liberi) o dalla perimetrazione esterna di distacco dalla sede stradale o da spazi liberi.

Per aree esterne non edificate i rilevamenti del rumore dovranno essere effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità.

Per il rumore dovranno essere individuate eventuali caratteristiche tonali o impulsive.

Si riconosce la presenza di componenti tonali nel rumore effettuandone un'analisi spettrale per bande ad un terzo d'ottava, nel caso il livello di pressione all'interno di una banda superi di almeno 5 dB i livelli di pressione sonora di ambedue le bande adiacenti.

Per riconoscere soggettivamente la presenza di caratteristiche impulsive nel rumore, si procederà alla misura del livello sonoro massimo (ponderato A) con costanti dinamiche SLOW e IMPULSE nello strumento misuratore; quando le due misure differiscono di più di 3 dB (A), il rumore sarà considerato con componenti impulsive.

Ai fini della determinazione dei limiti massimi ammissibili per i livelli sonori continui equivalenti, (ponderati A) di esposizione al rumore in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente esterno, sono state individuate nel territorio 5 zone:

- |        |  |
|--------|--|
| Zona 1 | aree ad uso istituto di cura, ricovero e degenza;<br>aree rurali;                          |
| Zona 2 | aree ad insediamenti prevalentemente residenziali;   |
| Zona 3 | centro urbano;<br>aree prevalentemente interessate ad affari, negozi, uffici pubblici;     |
| Zona 4 | residenze urbane con piccole industrie o attività artigianali;<br>strade a forte traffico; |
| Zona 5 | aree prevalentemente industriali   |

Una volta definita la zona di destinazione del sito, si tratterà di individuare i limiti massimi del livello

sonoro equivalente, in relazione alle fasce orarie, secondo quanto stabilito da Leggi e Regolamenti emanati od in via di emanazione nell'ambito locale.

## **6. PROGETTO COSTRUTTIVO DI CANTIERE MANUALI DI ISTRUZIONE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE DISEGNI "COME COSTRUITO"**

### **6.1. DISEGNI DI PROGETTO COSTRUTTIVO DI CANTIERE**

Prima dell'inizio delle lavorazioni l'appaltatore concorderà con la DL un elenco elaborati relativi al progetto costruttivo di cantiere in tempo utile per essere in grado, nei termini previsti dai documenti di appalto di produrre e avere avuto approvazione da parte della DL degli elaborati di progetto costruttivo.

Tali disegni devono essere sottoscritti da professionista abilitato (ingegnere) e dal responsabile tecnico dell'appaltatore (nel caso il responsabile tecnico abbia la abilitazione di cui sopra va apposta una doppia firma, come professionista abilitato e come responsabile tecnico dell'impresa) e hanno lo scopo di

- individuare sia in una visione di insieme che in dettaglio le lavorazioni ed i montaggi da eseguire nonché le interferenze con le altre opere sia civili che impiantistiche e comunque con tutte le lavorazioni eseguite nel cantiere anche da altri appaltatori. Le soluzioni proposte per risolvere le interferenze vanno concordate da parte dell' Appaltatore con gli appaltatori e/o esecutori delle altre opere.

I disegni costruttivi:

- devono avere scala opportuna comunque non inferiore a 1:50 per le viste di insieme e 1:20 per i dettagli.
- devono contenere le seguenti informazioni:
  - marca, tipo e modello di ciascuna apparecchiatura;
  - dati tecnici funzionali e di assorbimento elettrico di ciascuna apparecchiatura;
  - dimensioni e masse di ciascuna apparecchiatura;
  - posizionamento di tutti gli organi di intercettazione, regolazione e taratura per aria e fluidi;
  - indicazione delle portate dei tronchi di tubazioni, terminali, canali e dei diffusori;
  - indicazione dei punti di misura per le prove ed i collaudi;
  - Particolari di fissaggi ed ancoraggi
  - Particolari isolamento termico.
  - Particolari costruttivi delle tubazioni, canali dell'aria, con particolare riferimento ai pezzi speciali.
  - Particolari costruttivi di installazione dei componenti aria ed acqua (ad es. diffusori, bocchette, terminali acqua, collettori, UTA, ventilatori ecc...).
  - Disegni costruttivi di tutte le apparecchiature
  - Disegni di assieme, con piante e sezioni delle centrali e sottocentrali (scala non minore di 1:50)
  - Disegni di assieme delle reti fluidi.
  - Disegni di assieme delle reti aerauliche (non sono ammesse rappresentazioni unifilari delle reti aria).
  - Disegni di montaggio con percorsi esecutivi, e relative dimensioni di: tubazioni, canali dell'aria, diffusori, bocchette, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, valvolame, apparecchiature, ecc. con la indicazione delle portate d'aria e fluidi di tutti i diffusori, bocchette, griglie di presa d'aria esterna e di espulsione, reti aerauliche ed idrauliche.
  - Schemi funzionali di tutte le centrali, sottocentrali e parti dell'impianto



- Schemi elettrici funzionali delle apparecchiature e/o quadri di competenza
- Schemi funzionali e di collegamento del sistema di regolazione e supervisione
- Tabelle formato EXCEL indicanti tutte le caratteristiche tecniche delle singole apparecchiature individuate per gruppi funzionali
- Disegni di montaggio relativi al sistema di regolazione e supervisione indicanti i percorsi, i conduttori, i concentratori, le schede, le apparecchiature di regolazione, gli elementi in campo, ecc.
- L'elenco dei punti da controllare relativi al sistema di regolazione e/o di supervisione e controllo
- Indicazioni della simbologia delle tubazioni, apparecchiature ecc..

## **6.2. RELAZIONE SULLA EMISSIONE ACUSTICA**

Poiché la scelta delle apparecchiature da installare da parte dell'appaltatore individua le reali caratteristiche di emissione acustica dei componenti l'appaltatore si obbliga a presentare alla DL una RELAZIONE ACUSTICA redatta da tecnico abilitato con il calcolo di previsione del rumore generato dagli impianti e la indicazione delle eventuali soluzioni per la correzione del rumore. Si ribadisce che interventi di riduzione delle emissioni acustiche e comunque di mitigazione della rumorosità degli impianti sono a carico dell'appaltatore e compensati dai prezzi esposti.

## **6.3.**

## **MANUALI**

Prima della fine dei lavori e prima dell'effettuazione dei collaudi dovranno essere consegnati i manuali di uso e manutenzione degli impianti realizzati, redatti come di seguito specificato, e con le modalità definite nel Capitolato Generale d'Appalto.

Il manuale di uso e manutenzione degli impianti dovrà contenere per ciascuna apparecchiatura:

- scheda tecnica delle caratteristiche;
- istruzioni per il normale funzionamento;
- istruzioni per la messa a riposo (se trattasi di apparecchiatura di utilizzo stagionale);
- istruzioni di START-STOP (se trattasi di apparecchiatura di utilizzo stagionale);
- istruzioni per la manutenzione periodica;
- elenco, caratteristiche e modelli delle parti di ricambio;
- punti di taratura;
- diagrammi di taratura (ad esempio psicrometrici per i condizionatori e le centrali di trattamento dell'aria) o di funzionamento;
- fogli e descrizioni tecniche del costruttore;
- certificati di omologazione e di prova in fabbrica o laboratorio;
- elenco delle parti di ricambio;

Dovrà essere descritto il funzionamento di ciascun singolo impianto, le operazioni di normale manutenzione e i dati di taratura dei singoli componenti, quali ad esempio le temperature di taratura delle regolazioni dei condizionatori, delle caldaie, dei surpressori, ecc... .

## **6.4. DISEGNI "COME COSTRUITO"**

Dopo l'ultimazione dei lavori devono essere aggiornati i disegni di progetto costruttivo di cantiere in modo che corrispondano esattamente allo stato degli impianti come realizzati, completati con le seguenti informazioni:

- marca, tipo e modello di ciascuna apparecchiatura;
- dati tecnici di ciascuna apparecchiatura;
- individuazione di tutti gli organi di intercettazione, regolazione e taratura;
- indicazione delle portate dei tronchi di tubazioni, terminali, canali e dei diffusori;
- indicazione dei punti di misura per le prove ed i collaudi.
- **Valore della portata massica de fluidi (aria, acqua, vapore ecc... di progetto e finale rilevata durante le prove di bilanciamento taratura e collaudo)**
- Particolari di fissaggi ed ancoraggi
- Particolari isolamenti.
- Particolari costruttivi delle tubazioni, canali dell'aria, ecc.
- Particolari costruttivi di installazione quali: diffusori, bocchette, ecc.
- Disegni costruttivi di tutte le apparecchiature
- Disegni di assieme, con piante e sezioni delle centrali e sottocentrali
- Schemi funzionali di tutte le centrali, sottocentrali e parti dell'impianto
- Schemi elettrici funzionali delle apparecchiature e/o quadri di competenza
- Schemi funzionali e di collegamento del sistema di regolazione e supervisione
- Tabelle indicanti tutte le caratteristiche tecniche delle singole apparecchiature
- Disegni di montaggio relativi al sistema di regolazione e supervisione indicanti i percorsi, i conduttori, i concentratori, le schede, le apparecchiature di regolazione, gli elementi in campo, ecc.
- Pannelli indicanti gli schemi funzionali delle singole centrali e sottocentrali tecnologiche, protetti con vetro ed incorniciati, che dovranno essere appesi nei locali relativi.
- Pannello indicante lo schema funzionale dell'impianto, protetto con vetro ed incorniciato.
- Pannelli indicanti la simbologia delle tubazioni, apparecchiature ecc., protetti con vetro ed incorniciati.
- Disegni di montaggio con percorsi esecutivi, posizione esecutiva e relativi dimensionamenti quali: tubazioni, canali dell'aria, diffusori, bocchette, serrande di taratura, serrande tagliafuoco, valvolame, apparecchiature, ecc. con la indicazione delle portate d'aria e di acqua di progetto di tutti i diffusori, bocchette, griglie di presa d'aria esterna e di espulsione, reti aerauliche ed idrauliche.

## 7. DOCUMENTAZIONE E RELATIVI TERMINI DI CONSEGNA

La D.L. si riserva di variare i termini sotto indicati in caso di esigenze particolari.

La presentazione della documentazione dovrà fare riferimento ad un elenco documenti ed elaborati in formato .XLS che riporti il codice del documento, le date di emissione e aggiornamento e di approvazione ed il titolo del file di riferimento.

Tutta la documentazione va presentata in triplice copia in formato cartaceo e semplice copia su CD o DVD in formato elettronico. Per il formato elettronico disegni saranno consegnati sia in formato .DWG non protetti da lettura, stampa, copia e modifica e in formato PDF protetto da sola modifica, gli altri documenti saranno in formato .DOC o .XLS non protetti da lettura, stampa, copia e modifica e in formato PDF protetto da sola modifica.

Il pagamento degli stati d'avanzamento é subordinato al rispetto dei termini di consegna sotto indicati, e alla completezza e validità della documentazione presentata. Il completamento delle varie fasi si intende infatti raggiunto quando la relativa documentazione e' stata presentata con le modalità sopra indicate.

Tutta la documentazione deve essere in lingua italiana ed in triplice copia.

### **TERMINI DI CONSEGNA DELLA DOCUMENTAZIONE**

- PROGETTO COSTRUTTIVO DI CANTIERE:  
entro 60 giorni dall'inizio lavori.
- DISEGNO COSTRUTTIVO DELLE CENTRALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA PER LA APPROVAZIONE DELLA D.L. :  
prima della messa in produzione da parte del fabbricante.
- ESITO POSITIVO DEL COLLAUDO IN FABBRICA, EVENTUALMENTE ALLA PRESENZA DELLA D.L., DI CENTRALI DI TRATTAMENTO DELL'ARIA E REFRIGERATORI DI ACQUA ED ALTRI COMPONENTI PER CUI SIA RICHIESTO:  
prima del trasporto dalla fabbrica al cantiere.
- ESITO POSITIVO DEL COLLAUDO ACUSTICO DEI COMPONENTI IN ASSETTO REALE DI INSTALLAZIONE IN UN AMBIENTE CAMPIONE:  
prima dell'ordine di acquisto degli apparecchi.
- DISEGNI COSTRUTTIVI, SCHEMI UNIFILARI E FUNZIONALI, EVENTUALI SCHEMI ELETTRICI RELATIVI AD APPARECCHIATURE, MACCHINE E MATERIALI:  
entro 60 giorni dall'inizio lavori.
- DISEGNI "COME COSTRUITO":  
prima della ultimazione dei lavori
- FOGLI DI SOTTOMISSIONE CAMPIONARIO:  
entro 30 giorni dall'inizio lavori.
- TABS REVISIONE DEL PROGETTO:  
entro 60 giorni dall'inizio lavori.
- MANUALE DI BILANCIAMENTO:  
entro 60 giorni dall'inizio lavori.

- DOCUMENTAZIONE TABS FINALE CERTIFICATA:  
entro 15 giorni dal termine delle operazioni di TABS.
- MANUALI DI ISTRUZIONE, ESERCIZIO E MANUTENZIONE:  
prima della ultimazione dei lavori

## 8. COMPONENTI DEGLI IMPIANTI MECCANICI

### 8.1. TUB TUBAZIONI

#### NORME GENERALI E PRESCRIZIONI DI POSA

Le tubazioni dovranno essere installate in modo tale da mantenere un flusso facile ed uniforme dei fluidi, e con spaziature sufficienti per consentire lo smontaggio nonché la facile posa dell'eventuale rivestimento isolante e della finitura.

Il collegamento delle tubazioni alle apparecchiature quali pompe, scambiatori, batterie, serbatoi, valvolame ecc., dovrà essere sempre eseguito con flange o con giunti a tre pezzi per consentirne il facile smontaggio.

Prima di essere posti in opera, tutti i tubi dovranno essere accuratamente ispezionati all'interno, per controllare che non vi siano difetti di lavorazione o ostruzioni.

I tubi dovranno essere altresì puliti, e le loro estremità libere dovranno essere chiuse mediante tappi di plastica per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutti i tubi accatastati in sito dovranno essere sollevati da terra e, se possibile, conservati al coperto. I tubi corrosi oltre la normale ruggine di stoccaggio, saranno rifiutati.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionare o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione, con opportuni punti fissi e guide, atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

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

Sarà ammesso compensare le dilatazioni dei tratti rettilinei con i bracci relativi ai cambiamenti di direzione delle tubazioni, sempre che non si vengano a creare spinte eccessive non compatibili con le strutture esistenti e le apparecchiature collegate.

Nella posa sotto traccia il rivestimento isolante delle tubazioni dovrà essere in grado di consentire l'eventuale dilatazione.

Sulle tubazioni, in opportune posizioni concordate con la D.L., dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze di interesse, sia per un corretto esercizio degli impianti, che per un completo collaudo.

#### PRESCRIZIONI PARTICOLARI PER TUBAZIONI CONVOGLIANTI ACQUA

Occorrerà prevedere una pendenza sufficiente allo scopo di facilitare le operazioni di sfogo dell'aria e di svuotamento dell'impianto.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possono sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, e di scarichi d'acqua.

In testa a tali barilotti andranno normalmente posizionate valvole automatiche di sfogo complete di valvole di ritegno per consentirne lo smontaggio, oppure sui collettori principali, tubi di sfogo con valvola a sfera posta ad altezza d'uomo.

Tutti gli scarichi dovranno essere accessibili per le ispezioni e la sostituzione degli organi di intercettazione, i quali dovranno essere muniti di tappo.

Per tubazioni attraversanti muri esterni, la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

In tutti i punti bassi dovranno essere previsti opportuni drenaggi.

## **INTERFERENZE FRA TUBAZIONI E STRUTTURE**

L'Appaltatore dovrà dare in tempo utile tutte le notizie circa i percorsi delle tubazioni per realizzare nelle solette e nelle pareti, tutti i fori necessari.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti dovranno avvenire in manicotti di acciaio zincato o di PVC che saranno installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Il diametro dei manicotti dovrà essere tale da consentire la libera dilatazione delle tubazioni.

Le estremità dei manicotti affioreranno dalle pareti o solette e spogeranno dal loro filo esterno di mm 25.

I manicotti passanti attraverso le solette, saranno posati prima del getto di calcestruzzo, e saranno otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni del calcestruzzo.

Lo spazio libero tra tubo e manicotto dovrà essere riempito con lana di roccia o altro materiale incombustibile, che possa evitare la trasmissione del rumore da un locale all'altro, nonché la trasmissione di eventuali vibrazioni e assicurare la tenuta al fumo.

Nel caso di più manicotti disposti affiancati, questi dovranno essere fissati su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenerne lo scarto e il parallelismo.

Qualora dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si dovranno prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

## **PROVA IDRAULICA E LAVAGGIO TUBAZIONI**

Tutte le tubazioni, al termine del montaggio e prima del completamento delle opere murarie, nonché dell'esecuzione dei rivestimenti coibenti, dovranno essere sottoposte a prova di pressione idraulica.

La pressione di prova dovrà essere in relazione alla pressione di esercizio dell'installazione.

Tranne casi speciali, per i quali si rimanda alle prescrizioni UNI vigenti, per pressioni di esercizio inferiori a 1500 kPa (15 bar), la pressione di prova dovrà essere pari a 1,5 volte quella di esercizio.

Per prestazioni maggiori di 1500 kPa, la prova idraulica verrà eseguita ad una pressione superiore a quelle di esercizio di 500 kPa (5 bar).

Il sistema sarà mantenuto in pressione per otto ore; durante tale periodo verrà eseguita una ricognizione allo scopo di individuare eventuali perdite che dovranno essere successivamente eliminate.

La D.L. si riserva la facoltà di fare eventualmente ripetere la prova.

Dopo la prova idraulica e prima della messa in esercizio degli impianti, tutte le tubazioni dovranno essere accuratamente lavate.

Il lavaggio dovrà essere effettuato scaricando acqua dai drenaggi, fino a che essa non esca pulita (flussaggio), ed il controllo finale dello stato di pulizia dovrà essere eseguito alla presenza della D.L.. Successivamente si procederà al riempimento dell'impianto.

Prima della messa in funzione degli impianti, dovranno essere eseguite le prove preliminari indicate nel documento "specifiche Generali", e precisamente:

prove di circolazione dei fluidi;

prova di dilatazione termica del contenuto d'acqua dell'impianto e dei materiali metallici che lo compongono;

prova di tenuta.

## **SUPPORTI E STAFFAGGI**

I supporti per le tubazioni in acciaio saranno eseguiti mediante carpenteria zincata con tipologie e materiali corrispondenti a quelli riportate sulle tavole di protetto relative a situazioni tipiche.

I dettagli tipici di staffaggio dovranno comunque essere sottoposti all'approvazione della D.L. prima del montaggio.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili sagomati in gomma o feltro con funzione di isolamento anticondensa e fonoassorbente.

La distanza fra i supporti dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta, che della sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, non dovranno comunque superare i valori indicati nella sottostante tabella.

Tutte le tubazioni installate all'esterno saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

La bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere di acciaio zincato.

DIAMETRO ESTERNO TUBO		MASSIMO INTERASSE APPOGGI
da mm 17,20	a mm 21,30	cm 180
da mm 29,90	a mm 33,70	cm 230
da mm 42,40	a mm 48,30	cm 270
da mm 54,00	a mm 57,00	cm 300
da mm 60,30	a mm 70,00	cm 330
da mm 76,10	a mm 88,90	cm 370
da mm 101,60	a mm 108,80	cm 400
da mm 114,30	a mm 133,30	cm 450
da mm 139,70	a mm 159,00	cm 480
da mm 168,30	a mm 193,70	cm 530
da mm 219,10	a mm 244,50	cm 600
oltre mm 273,00		cm 650

### **IMPIEGO DELLE TUBAZIONI**

Per tutte le tubazioni, condizioni di impiego in funzione della temperatura e della pressione di esercizio secondo UNI 1284. Dimensioni e masse secondo UNI ISO 4200, ANSI B36.10 (per tubo API), ANSI B36.19 (per tubo INOX)

### RETI METANO IN VISTA

- Tubazioni in acciaio senza saldatura secondo DM 24.11.84 IV specie con acciaio ottenuto al forno elettrico, Martin-Siemens, al convertitore basico a ossigeno o simili:
- Fosforo non superiore allo 0,05 %;
- Zolfo non superiore allo 0,06 %
- carico unitario di rottura superiore a 310 kg/mm<sup>2</sup>;
- allungamento su provetta proporzionale non inferiore al 15%;

Rivestimento protettivo per verniciatura con due mani di antiruggine mono-componente ai fosfati di zinco, più una mano di smalto di colore differente a scelta della D.L.. (RAL xxxx)

### RETI METANO INTERRATE

- Tubazioni in acciaio senza saldatura secondo DM 24.11.84 IV specie con acciaio ottenuto al forno elettrico, Martin-Siemens, al convertitore basico a ossigeno o simili:
- Fosforo non superiore allo 0,05 %;
- Zolfo non superiore allo 0,06 %
- carico unitario di rottura superiore a 310 kg/mm<sup>2</sup>;
- allungamento su provetta proporzionale non inferiore al 15%;

Rivestimento protettivo contro la corrosione secondo UNI 5256 con doppia armatura classe IV o secondo UNI 9099 rivestimento R3 classe S (speciale)

Protezione catodica

### RETI ACQUA POTABILE IN VISTA

Tubi senza saldatura, in acciaio austenitico legato speciale AISI 304L (X2 CrNi 1811), dimensioni secondo ANSI B36.19 schedule 10S

### RETI ACQUA POTABILE INTERRATE

Tubo in polietilene per condotte in pressione PE 100 SIGMA 80 PN 16 a marchio I.I.P. e secondo Norma prEN 12201-2 e giunti saldati senza l'impiego di manicotti.

### GIUNZIONI E PEZZI SPECIALI

#### Giunzioni fisse PER TUBI DI ACCIAIO NERO (saldature)

Saranno eseguite in conformita' al documento " SPECIFICA GENERALE PER LA COSTRUZIONE DI PIPING" dell'istituto Italiano della Saldatura" Allegato alla presente specifica

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, vale a dire eseguite dall'interno attraverso una finestrina praticata sulla tubazione.

Le tubazioni dovranno essere pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile a tale fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate tra loro.

Diritto della Direzione Lavori di fare eseguire a spese e cura della Ditta qualche controllo radiografico.



Qualora tale controllo segnalasse saldature inaccettabili, la Direzione Lavori provvederà a fare eseguire sempre a cura e spese della Ditta, altri controlli radiografici al fine di verificare l'accettabilità delle saldature stesse.

#### **Giunzioni mobili PER TUBI DI ACCIAIO NERO**

Giunzioni e raccordi saldati, per diametri inferiori a DN80.= 3" (questo compreso)

Giunzioni a flangia con flange del tipo a saldare di testa UNI 2280/2281/2282/2283 secondo la pressione nominale d'esercizio, in acciaio UNI 7746.

Tutte le flange con gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno delle tubazioni (ISO).

Guarnizioni tipo adatto al circuito.

Bulloni a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65.

Unione delle flange al tubo eseguita mediante saldatura elettrica.

Pezzi speciali da saldare

Curve in acciaio stampato a raggio stretto UNI 5788-66 senza saldatura.

Ammesse curve piegate a freddo sino al diametro 1".

Non sono ammesse curve a spicchi od a pizziconi, né gomiti.

#### **PER TUBI DI ACCIAIO NERO DI IMPIANTI ANTINCENDIO**

Giunzioni con raccordi e giunti tipo "gruvlok" o "victaulic" comprese guarnizioni, bulloni, scanalatura delle estremità.

#### **PER TUBI DI ACCIAIO ZINCATO**

raccorderia in ghisa malleabile zincata per diametri sino a 4"

giunzioni filettate sino a diametro 4", per diametri superiori giunzioni testa a testa tipo Victaulic.

flange UNI 2254 (PN 10/16) a collarino filettate, in acciaio UNI 7746 per diametri sino a 4", gradino di tenuta UNI 2229, zincate UNI 5745

flange UNI 2281 (PN 10) e UNI 2282 (PN 16), a collarino, da saldare, come sopra, zincate UNI 5745

in generale non ammessi gomiti o curve a piccolo raggio.

#### **PER TUBI DI RAME**

Raccordi in rame a brasatura capillare

#### **PER TUBI DI ACCIAIO INOSSIDABILE**

**Giunzioni fisse** mediante raccorderia a pressare tipo MAPRESS GEBERIT con OR per impianti solari, in FEPM (verde) t = -30°C fino a 200°C t = -30°C fino a 180°C di vapore!

**giunzioni mobili** con raccordi filettati e flange inox, pezzi speciali inox con raccordi filettati per reti in pressione.

## **PER TUBAZIONI IN MATERIALE PLASTICO**

Giunzioni realizzate secondo raccomandazioni dell'Istituto Italiano Plastici, contenute nelle pubblicazioni:

n. 4 per tubi di PVC

n. 10 per tubi di PEAD.

In linea generale le giunzioni sulle tubazioni di PEAD devono essere eseguite con saldatura di testa senza manicotti a saldatura elettrica.

## **TRATTAMENTI PROTETTIVI**

Trattamenti protettivi per tubazioni di acciaio interrate, rivestimento esterno secondo :

UNI 5256 doppia armatura classe IV oppure

UNI 9099 rivestimento R3 classe S (speciale)

Protezione catodica per tubi in acciaio

## **PRESCRIZIONI DI POSA**

Alcune delle seguenti prescrizioni valgono essenzialmente per tubazioni convoglianti acqua per usi termici e sanitari; le tubazioni per impianti antincendio dovranno essere conformi alle norme relative.

Tubazioni posate con spaziature sufficienti a consentire agevole saldatura, eventuale smontaggio, nonché la facile esecuzione del rivestimento isolante.

Particolare riguardo ai sostegni in corrispondenza delle connessioni con pompe, batterie, valvole, ecc. affinché il peso non gravi sulle flange di collegamento.

Circuiti perfettamente equilibrati inserendo, dove indicato sui disegni o comunque necessario, valvole o diaframmi di taratura.

Tubazioni montate in maniera tale da consentire il completo svuotamento dei circuiti e l'eliminazione dell'aria.

Scarichi delle apparecchiature (serbatoi, caldaie, valvole di sicurezza, pompe ecc. ecc.) e delle tubazioni convogliati ai più vicini pozzetti di drenaggio. Raccolta degli scarichi mediante imbuti di raccolta (salvo ove sconsigliato dalle condizioni di temperatura o pressione del fluido).

Scarichi per il drenaggio delle tubazioni con rubinetti del tipo a maschio con premistoppa, in esecuzione adatta alle condizioni di esercizio del fluido interessato, salvo quando diversamente indicato.

Sfoghi d'aria realizzati con barilotti di raccolta aria dotati di intercettazioni in posizioni accessibili e, centralizzate e riportate a pavimento in ghiotta di scarico

Collegamento delle tubazioni alle apparecchiature sempre eseguito con flange o con bocchettoni in tre pezzi.

Collegamenti tra tubazioni in acciaio e tubazioni metalliche non ferrose realizzati con interposizione di materiale dielettrico.

Nel caso di posa in tubazioni incassate a pavimento od a parete, tubazioni rivestite con guaine isolanti tipo Armaflex o similari.

Pulizia delle tubazioni in acciaio nero prima o dopo il montaggio, con spazzola metallica: successiva verniciatura con due mani di antiruggine resistente alla temperatura del fluido passante, ognuna di colore diverso; la seconda mano applicata solo dopo approvazione della Direzione Lavori.

Per lo scarico dell'acqua di condensa e per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga, adottare tubazioni zincate con raccordi filettati in ghisa malleabile zincata o tubazioni in polipropilene

Sulle tubazioni, in opportune posizioni indicate sui disegni e concordate con la D.L., dovranno essere predisposti gli attacchi per l'inserimento di termometri, manometri e strumenti di misura in genere, che consentano di rilevare le diverse grandezze di interesse, sia per un corretto esercizio degli impianti, che per un completo collaudo.

Tutti gli attraversamenti di pareti e pavimenti in manicotti di acciaio zincato, forniti dalla Ditta, installati e sigillati nei relativi fori prima della posa delle tubazioni.

Per gli attraversamenti delle pareti in calcestruzzo armato manicotti annegati nel getto mediante zanche fissate ai tubi stessi.

Per tubazioni attraversanti muri esterni, la pendenza dovrà essere data, fatto salvo quanto suddetto, dall'interno verso l'esterno.

Diametro dei manicotti di una grandezza superiore a quella dei tubi passanti, al lordo di isolamento. Estremità sporgenti dal filo esterno di pareti e solette di almeno 25 mm.

Manicotti passanti attraverso le solette posati prima nel getto di calcestruzzo ed otturati in modo da impedire eventuali penetrazioni.

Spazio libero fra tubo e manicotto riempito con lana di roccia od altro materiale incombustibile; estremità sigillate con mastice e ricoperte con rosetta in acciaio verniciato se in vista.

Quando più manicotti debbano essere disposti affiancati, fissare i manicotti su un supporto comune poggiante sul solaio, per mantenere lo scarto ed il parallelismo.

Nel caso di attraversamento dei giunti di dilatazione dell'edificio, prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dei giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i movimenti relativi.

Le tubazioni interrate in materiale plastico devono essere posate su letto di sabbia, rinfiancate e ricoperte sempre con sabbia. La sabbia deve essere ben costipata.

Sulle tubazioni in materiale plastico, in corrispondenza di derivazioni, devono essere previsti blocchi di ancoraggio in calcestruzzo per proteggere le tubazioni dalle sollecitazioni di carattere dinamico.

Tubazioni in acciaio nero e zincato non coibentate verniciate con colori a norma e comunque approvati dalla D.L.

Fascette colorate di identificazione secondo le norme UNI e l'indicazione dei sensi di percorrenza dei fluidi su tutte le tubazioni

Circuiti in partenza dai collettori identificati con targhette indicatrici, realizzate in acciaio zincato o in materiale plastico con schermo protettivo in plexiglas trasparente.

## 9. RETE ACQUEDOTTO E GASDOTTO

***NOTA BENE: I MATERIALI, LE APPARECCHIATURE, GLI INTERVENTI E LE MODALITA' DI POSA DOVRANNO ESSERE CONCORDATE CON LA DL E CON HERA PRIMA DELL'INIZIO DELLE LAVORAZIONI***

### **TUBAZIONI GAS METANO**

fpo di rete per gas metano eseguita in tubi in acciaio elettrosaldati longitudinalmente, prodotti in conformità alle norme uni en 10208-1/98 ex uni 8488, nonché alle prescrizioni del d.m. 24.11.84 relativamente a condotte di 4° specie, in acciaio st.37,0 saldatura testa a testa, rivestimento esterno in polietilene giallo seconso din 30670 n (uni 9099 r2r), sottoposti a prova a pressione come da norme sopracitate, collaudo secondo din 50049/3.1 b compresi:

- trasporto scarico e accatastamento
- sfilamento e pulizia interna tubi
- giunzione con saldatura ad arco con 3 riprese successive
- ripristino del rivestimento in corrispondenza delle saldature
- solo inserimento dei pezzi speciali
- posa in opera delle condotte su letto di sabbia

### **FLANGE, GUARNIZIONI E BULLONI**

Le flange saranno del tipo a saldare di testa UNI 2280-84 e seguenti (secondo la pressione nominale d'esercizio).

Tutte le flange dovranno avere il risalto di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto e dovranno avere il gradino di tenuta UNI 2229 ed il diametro esterno del collarino corrispondente al diametro esterno della tubazione (ISO).

Le guarnizioni dovranno essere esenti da amianto (tipo Klingerite spessore 2 mm).

I bulloni dovranno essere a testa esagonale con dado esagonale UNI 5727-65 , e per utilizzi all'esterno i bulloni dovranno essere cadmiati.

### **GIUNZIONI**

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a saldare. Sono ammesse giunzioni filettate o a flangia ove sia necessario prevedere lo smontaggio di apparecchi o tratti di tubazione.

Le giunzioni tra tubi di differente diametro (riduzioni) dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, (utilizzando solo i diametri corrispondenti alle norme ISO), non essendo permesso l'innesco diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi dalle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico con allineamento sulla generatrice superiore per evitare la formazione di sacche d'aria.

Le riduzioni dovranno essere eseguite con le seguenti lunghezze:

diametri DN 50/150 L = 15 cm.

diametri DN 200/300 L = 30 cm.

## SALDATURE

L'unione dei tubi dovrà avvenire mediante saldature eseguite da saldatori qualificati.

Le giunzioni delle tubazioni aventi diametro inferiore a DN 50 verranno di norma realizzate mediante saldatura autogena con fiamma ossiacetilenica.

Le giunzioni delle tubazioni con diametro superiore saranno eseguite di norma all'arco elettrico a corrente continua.

Non sono ammesse saldature a bicchiere ed a finestre, vale a dire eseguite dall'interno attraverso una finestrella praticata sulla tubazione.

Le tubazioni dovranno essere pertanto, sempre disposte in maniera tale che anche le saldature in opera possano essere eseguite il più agevolmente possibile; a tale fine le tubazioni dovranno essere opportunamente distanziate tra loro, anche per consentire un facile lavoro di coibentazione, come pure dovranno essere sufficientemente distaccate dalle strutture dei fabbricati.

Particolare attenzione dovrà essere prestata per le saldature delle tubazioni di piccolo diametro (<1") per non ostruire il passaggio interno.

La D.L. si riserverà il diritto, qualora si rendesse necessario, di fare eseguire controlli radiografici a spese e cura dell'*Appaltatore*, per verificare l'affidabilità e quindi l'accettabilità delle saldature stesse.

## CURVE

Per i cambiamenti di direzione saranno utilizzate curve prefabbricate, normalmente a saldare oppure montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange, dove espressamente indicato dalla D.L.

Le curve dovranno essere in acciaio stampato a raggio stretto senza saldatura UNI 5788-66 e seguenti. (utilizzando solo i diametri corrispondenti alle norme ISO)

Per diametri inferiori ad 1-1/2", saranno ammesse curve ottenute mediante piegatura a freddo.

Le derivazioni saranno eseguite utilizzando curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

## FINITURA SUPERFICIALE

La verniciatura seguirà ad un'adeguata pulitura e preparazione delle superfici da verniciare (sabbatura, spazzolatura, raschiatura, carteggiatura, ecc.) in modo da avere una perfetta riuscita del lavoro.

Tutti tubi, collettori, serbatoi staffaggi, apparecchiature e quant'altro non fosse già verniciato, saranno sottoposti ad un'energica pulitura mediante spazzole metalliche, per rimuovere ogni traccia di sporco, grasso e ruggine; quindi saranno trattati con una mano di "antiruggine" più due mani di smalto di colore differente a scelta della D.L..

### **TUBAZIONI ACQUA IN PRESSIONE**

tubazioni in polietilene (con marchio IIP) alta densità (PE a.d.) norme UNI EN 12201-1: 2004, serie 312 (nero con riga azzurra) PFA16 (saldati) per fluidi in pressione con giunzione mediante saldatura di testa, compresi letto di posa e rivestimento della condotta con sabbia per uno spessore medio di 15 cm, sfilamento, calo e ogni altro onere per dare la condotta perfettamente funzionante e collaudata

Tubazioni di PE100 SIGMA 80 alta densità per condotte di acqua in pressione secondo DGSIP n° 102/3990 del 21/12/78 e UNI 7611+F.A..1.

Le giunzioni saranno eseguite mediante saldatura di testa o con speciali manicotti elettrici a fusione ed in base alle prescrizioni della casa costruttrice.

I raccordi dovranno corrispondere alla norma UNI 7612+F.A..1.

Si richiamano in ogni caso le raccomandazioni di installazione dell'Istituto Italiano dei Plastici e le Norme UNI.

Per la posa delle tubazioni si dovrà prestare particolare attenzione alla quota di interro, le tubazioni dovranno essere posate su uno strato di sabbia di almeno 15 cm, e lo scavo riempito successivamente con sabbia, uno strato di stabilizzato + binder.

Dovranno inoltre essere posati appositi nastri di segnalazione per tubi interrati antincendio e acqua potabile.

accessori

Nel prezzo unitario è inclusa quota comprendente la fornitura e posa di:

raccorderia e pezzi speciali;

materiale d'uso e consumo e quant'altro occorrente per l'installazione a regola d'arte.

### **VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SARACINESCA PER ACQUEDOTTI**

'fpo di saracinesca in ghisa sferoidale a corpo ovale con cuneo in ghisa sferoidale rivestito in speciale gomma atossica, asta interna in acciaio AISI 316 a tenuta sulla stessa a mezzo di O RING, bulloni sul cappello in acciaio inox annegati nella stearina, rivestimento interno ed esterno in vernice epossidica, adatti per pressioni di esercizio fino a 16 atm; flange forate e dimensionate secondo UNI 2223, cappellotto di manovra in ghisa sferoidale 30x30.

Fornitura e posa in opera, compresi gli accessori sotto indicati, di valvola a saracinesca in ghisa sferoidale, flangiata a corpo ovale, a cuneo gommato con vite interna e quadro di manovra con foro per consentire il collegamento all'asta di manovra, con le seguenti caratteristiche:

- pressione nominale PN16;
- parti in ghisa rivestite interamente ed esternamente con trattamenti idonei per uso potabile, di spessore minimo 200µm. (da indicare il ciclo di verniciatura adottato dalla ditta costruttrice);
- corpo in ghisa sferoidale di qualità EN-GJS-400-15 o EN-GJS-500-7 UNI EN 1563.
- attacchi flangiati secondo UNI EN 1092-2;
- organi di manovra
  - volantino di manovra con le indicazioni "apre" e "chiude" e le relative frecce
  - asta di manovra con tubo riparatore
  - chiusino in ghisa con coperchio
  - cappellotto salvaquadro conforme a UNI 7125-72 per manovra con chiave a "T"
  - materiale d'uso e consumo.

Sono compresi tutti i pezzi speciali quali curve, T e raccorderia.

#### **VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER GAS METANO**

fpo Fornitura e posa in opera di valvole a sfera in acciaio al carbonio totalmente saldate, conformi alla Norma UNI CIG 9734, rivestite esternamente con vernici epossidiche, da interrare con estremità lisce a saldare:

- attacchi flangiati secondo UNI EN 1092-2;
- organi di manovra
  - volantino di manovra con le indicazioni "apre" e "chiude" e le relative frecce
  - asta di manovra con tubo riparatore
  - chiusino in ghisa con coperchio
  - cappellotto salvaquadro conforme a UNI 7125-72 per manovra con chiave a "T"
  - materiale d'uso e consumo.

Sono compresi tutti i pezzi speciali quali curve, T e raccorderia.

## 10. OPERE ACCESSORIE

### **SCAVO A SEZIONE OBBLIGATA**

fpo Scavo a sezione obbligata ristretta per posa delle tubazioni sia all'asciutto che in presenza di acqua, compreso ogni onere per le piste di accesso, il taglio delle piante e l'estirpazione di radici e ceppaie per tutta la lunghezza della zona scelta per la sede della condotta e per la sede dell'opera, compreso l'aggottamento, l'esaurimento e l'allontanamento con qualsiasi mezzo dell'acqua dallo scavo fino ad una altezza di 20 cm, la profilatura delle pareti, lo spianamento del fondo e la verifica delle livellette, compresi paleggi, sollevamento carico, ammassamento, lateralmente alla fossa, del materiale da riprendere per i rinterri delle condotte: larghezza 1,5 m profondità IN BASE ALLE QUOTE DEL TERRENO ED EVENTUALI INTERFERENZE (minimo 1,5 m da p.f.)

*In caso di concomitanza o interferenze con scavi per altre utenze le misure dello scavo andranno concordate con la DL e con HERA prima dell'inizio delle lavorazioni*

### **REINTERRO CON SABBIA E LETTO DI POSA**

Reinterro di tubazione con sabbia di cava, con sistemazione accurata in modo da riempire tutti gli spazi sottostanti ed adiacenti alle condotte, da ogni lato e sotto le condotte, in strati di spessore non superiore a 50 cm.

Realizzazione di letto di posa per tubazioni, costituito da uno strato di 15 cm di sabbia di cava lavata, in opera compreso ogni onere per trasporto, stesura e regolarizzazione del fondo dello scavo mediante mezzi meccanici ed eventuale rinfianco attorno alle tubazioni, preparazione per posa di nastro di segnalazione di colore adeguato al tipo di tubazione posata;

### **NASTRO SEGNALE**

Rete segnalatrice per tubi e cavidotti interrati, in materiale plastico colorato blu (acquedotti), giallo (gasdotti), rosso (cavi elettrici), verde (fognature), larghezza 300 mm, corredata di nastro centrale separabile in polietilene con scritta indelebile ATTENZIONE TUBAZIONE ACQUA o similare in base alla colorazione di cui sopra, posata ad almeno 30 cm dalla condotta. Compreso ogni onere per dare l'opera completa ed eseguita a perfetta regola d'arte

### **REINTERRO CON MATERIALI DI RISULTA**

fpo Reinterro di scavi con materiale di risulta esistente in sito, eseguito con mezzo meccanico, a strati successivi di spessore non superiore a 50 cm