



Regione Piemonte  
Città Metropolitana di Torino

V

Comune di  
**BUSSOLENO**

**LAVORI DI ADEGUAMENTO  
STRUTTURALE, EFFICIENTAMENTO  
ENERGETICO E MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA DELLA SCUOLA  
PRIMARIA "EX MASCHILI"**

**Doc AP IT**

*PROGETTO ESECUTIVO*

SCALA: -

DATA: **02/2020**

COMM: AS1911

REV. \_\_\_\_\_

FILE: \_\_\_\_\_

**APPENDICE AL CSA T  
IMPIANTI TECNOLOGICI**

Progetto:



**Studio Tecnico Associato**

Arch. A. Vergnano - Ing. A. Camelliti - Arch. A. Di Gregorio - Arch. S. Arena

Corso Peschiera 136, 10138 Torino

Tel 011 0361986 Fax 011 0361987 e-mail studio.as32@gmail.com

**Ing. Paolo Perrone**

**Dott. Mirco Rosso**

Responsabile Unico del Procedimento: **Geom. Luca Vottero**



## **1. OGGETTO DELL'APPALTO – OPERE ELETTRICHE E SPECIALI**

**L'appalto ha per oggetto la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori occorrenti per la realizzazione degli impianti di carattere elettrico e speciale ed ogni altra opera necessaria ed accessoria nell'ambito del progetto inerente l'adeguamento sismico del fabbricato scolastico "ex Maschili" di Bussoleno (TO).**

L'appalto ha per oggetto la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori occorrenti per la realizzazione a completa regola d'arte degli impianti elettrici e speciali.

La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani, risultano dalle tavole di disegno allegate. Oggetto del presente appalto sono anche tutte quelle opere le quali, anche se non specificatamente indicate nella descrizione e nei disegni di progetto sono tuttavia necessarie per consegnare le opere appaltate ultimate in ogni loro parte funzionanti e collaudabili.

Gli impianti oggetto dell'appalto sono costituiti dalle seguenti parti:

- Piccole assistenze elettriche per l'esecuzione delle opere edili.

## **2. OPERE ELETTRICHE – SISTEMI SPECIALI**

### **2.1. Disposizioni legislative e normativa di riferimento**

Gli impianti, così come descritto e rappresentato, dovranno essere eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità delle leggi e delle normative vigenti finalizzate alla sicurezza delle persone e delle cose.

Si richiamano a titolo informativo ma non limitativo, alcune fra le principali norme e leggi.

### **2.2. Normativa di riferimento**

Le principali disposizioni legislative alle quali sono soggetti gli edifici in oggetto sono le seguenti:

- Decreto ministeriale del 22 gennaio 2008 n. 37 : "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- Decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Norme e guide CEI - le principali norme e guide alle quali sono soggette gli edifici in oggetto sono le seguenti:

- Norma CEI 64 8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- Norma CEI 11 1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali;
- Norma CEI 11 17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica Linee in cavo";
- Norma CEI 81-4 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- Guida CEI 0 2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Guida CEI 64 12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;
- Guida CEI 64 14 Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;
- Guida CEI 31 27 "Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale";
- Guida CEI 23 51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per

installazioni fisse per uso domestico e similare;

- Norma CEI EN 61439-1-1 (17/13-1-2-3) Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT);
- Norma CEI 34 21 Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove;
- Tabella CEI-UNEL 35024/1;

Norme UNI - Per gli impianti di illuminazione si è fatto riferimento alla:

- Norma UNI 12464 "illuminazione di interni con luce artificiale";
- Norma UNI 11222.

Dovranno comunque essere osservate tutte le norme CEI relative ad impianti e materiali previsti nel complesso, ancorchè non espressamente menzionate. Sarà ritenuta valida l'edizione in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori, ivi compresi gli eventuali aggiornamenti.

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le prescrizioni di installazione, per quanto di competenza, dei diversi Enti pubblici di sorveglianza quali ASL, ARPA, ISPESL, INAIL, ecc... nonché tutte le prescrizioni tecniche degli Enti fornitori quali TELECOM, ENEL, ITALGAS, ACQUEDOTTO, ecc...

### **2.3. Campionature e documenti di fine lavori**

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

Se i disegni di montaggio esecutivo differiscono dalle clausole di contratto, la Ditta Appaltatrice è tenuta ad informare per iscritto la D.L. spiegando i motivi che l'hanno indotta al cambiamento.

Durante l'esecuzione dei lavori la Ditta Appaltatrice dovrà tenere aggiornati i disegni di tutti gli impianti installati.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni per la manutenzione delle varie apparecchiature;
- programma strutturato della manutenzione degli impianti a partire dal giorno in cui sono consegnati al committente e per una durata abbastanza ampia da comprendere un ciclo ripetibile nel tempo;
- certificazione e verbali di collaudo con rispondenza delle apparecchiature alle relative norme italiane (marchi nazionali o marcatura "CE");
- uno schema generale che rappresenti in modo chiaro e completo particolari di ogni singolo impianto in esecuzione "conforme all'installato";
- piante, sezioni e quanto altro non indicato con tutte le apparecchiature ed i materiali installati in esecuzione "conforme all'installato".
- documentazione comprovante il positivo espletamento delle pratiche nei confronti degli enti di controllo (dove previsti).
- I documenti dovranno essere su supporto magnetico ed ottico (CD) generati con i software:
- Autocad 2008 (Autodesk) per i disegni;
- Winword (Microsoft Office Word) per i testi di manuali;
- Excel ((Microsoft Office Excel) per i fogli di calcolo elettronico.

In generale tutte le istruzioni ed i cataloghi dovranno essere forniti in lingua italiana. In particolare le

istruzioni relative al software ed all'hardware dovranno essere in italiano, scritte in linguaggio semplice, in modo che anche un operatore non specializzato possa saperle utilizzare.

Il programma dovrà evidenziare, mese per mese, sia i costi da sostenere (manodopera e materiali) sia tutte le operazioni (suddivise per ogni tipo d'impianto o macchina) occorrenti per mantenere efficienti gli impianti. Le operazioni comprenderanno anche la sostituzione di componenti usurati (prevedendone un normale utilizzo) o perché previsti da sostituire dai manuali d'istruzione. Dovranno anche indicarsi i momenti in cui taluni componenti necessitano di collaudi / verifiche da certificarsi secondo la normativa vigente.

Di tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere consegnate, al termine dei lavori, n° 3 copie debitamente timbrate e firmate dal legale rappresentante e dal responsabile tecnico per le verifiche; nel caso in cui dovessero essere apportate modifiche o integrazioni alle documentazioni suddette, l'Impresa dovrà fornirle nella versione finale più corretta.

Le 3 copie dovranno essere raccolte ognuna in fascicoli raccoglitori di adeguata robustezza (muniti di macchinetta, di scatola contenitrice, con dorso contenente il portaetichetta in plastica trasparente e l'etichetta), all'interno dei quali ci saranno le cartelline in plastica non liscia contenenti un documento ciascuna; ogni copia dovrà comprendere l'elenco dei documenti con la chiave di rintracciabilità del documento stesso, di modo che sia facilitata la ricerca. I documenti contenuti nei vari fascicoli dovranno essere ordinati secondo il tipo di impianto, il codice del documento, ecc...

In considerazione del fatto che l'intervento impiantistico richiederà la conoscenza di parte della documentazione esistente e non potendosi accettare documenti complessivamente frammentati (documenti esistenti e nuovi documenti), l'Impresa avrà il compito di verificare ed eventualmente modificare i documenti esistenti di modo che la documentazione tecnica complessiva a fine intervento sia congruente; l'Impresa, per la parte di documenti esistenti da modificare dovrà pertanto:

- riportare sui relativi cartigli il livello successivo di modifica con data e firma del tecnico responsabile
- fornire l'elenco dettagliato delle modifiche apportate ad ogni documento;
- fornire gli schemi elettrici aggiornati (ricavati dai progetti di tutti gli impianti, con tutte le modifiche e varianti eventualmente apportate durante il corso dei lavori) planimetrici e funzionali di tutti gli impianti, firmati da un professionista regolarmente iscritto al rispettivo albo, da presentare in triplice copia corredata dei relativi supporti magnetici ed ottici aggiornati.

Al termine dei lavori dovrà anche essere rilasciata nelle dovute 3 copie la dichiarazione di conformità prevista dal Decreto 22 gennaio 2008 n. 37, con tutti gli allegati obbligatori.

Le spese per produrre tutte le documentazioni sono a carico dell'impresa. Tale documentazione (versione as-built) avrà il Cartiglio approvato dalla D.L. e sarà vistata dalla D.L. e dal D.O. Impianti per accettazione.

## **2.4. Qualità, scelta ed approvazione di materiali e lavorazioni**

I materiali occorrenti per l'esecuzione delle opere appaltate dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio e senza difetti di sorta, lavorati secondo le migliori regole dell'arte e provenienti dalle più accreditate fabbriche.

Ogni singola fornitura di materiale dovrà essere sottoposta alla preventiva approvazione della Direzione Lavori. Qualora i campioni presentati non rispondessero alle prescrizioni di contratto è facoltà della Direzione Lavori prescrivere all'Impresa, mediante ordine di servizio, qualità e provenienza dei materiali da indicare.

Quelli rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dal cantiere.

Con la dizione a “regola d’arte” si intendono materiali e componenti costruiti secondo le norme tecniche emanate dall’UNI e dal CEI, le ISO 9001, le UNI-CIG, nonché nel rispetto della legislazione tecnica vigente in materia di sicurezza.

Materiali e componenti utilizzati dovranno essere idonei e rispondenti al servizio al quale sono destinati ed all’ambiente d’installazione, tenuto conto delle sollecitazioni elettriche, meccaniche, corrosive, termiche o dovute all’umidità cui saranno sottoposti nelle ordinarie condizioni di esercizio.

Qualora la Direzione Lavori lo ritenesse opportuno, o su specifica richiesta di altri enti quali la Soprintendenza ai Beni Ambientali ed Architettonici, il Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, dell’ISPESL e dell’ASL, l’Impresa dovrà produrre per i materiali da impiegare tutti i certificati di idoneità, omologazione od altri equipollenti rilasciati da Istituti Nazionali riconosciuti, come prescritto dalle norme vigenti, ed ogni altra eventuale dichiarazione richiesta dagli Enti sopra indicati.

L’Impresa dovrà preventivamente presentare, per l’approvazione da parte della D.L., l’elenco dei materiali che intende utilizzare per la costruzione degli impianti.

La Direzione Lavori potrà comunque richiedere la campionatura di prodotti di almeno tre differenti costruttori, con la relativa documentazione tecnica: in questi casi la scelta del materiale avverrà ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori.

L’accettazione del materiale non è definitiva se non dopo l’approvazione della Direzione Lavori, che può rifiutare in qualunque momento quelli che risultassero obsoleti o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle condizioni di capitolato. Si tenga in considerazione che i materiali da fornire dovranno essere di pregevole fattura oltre che tenere conto dell’impatto estetico che dovrà essere gradito alla D.L. ed al Committente.

Qualora l’Impresa approvvigionasse ed installasse materiali senza l’approvazione della D.L. e gli stessi non fossero graditi, l’Assuntore è tenuto a rimuoverli e sostituirli senza compensi aggiuntivi.

Sarà inoltre facoltà della Direzione Lavori compiere verifiche e controlli in corso d’opera sui materiali e sugli impianti, e se necessario richiedere adattamenti che dovranno essere tassativamente eseguiti.

Tutte le spese relative alla predisposizione di qualsivoglia campionatura od accertamento ordinato dalla Direzione Lavori sono a totale carico dell’Appaltatore.

Le prescrizioni del comma precedente non pregiudicano gli accertamenti e le prescrizioni che potrebbero essere fatte in sede di collaudo.

I collaudi finali vengono operati sugli impianti a verifica della realizzazione a regola d’arte ed in conformità delle prescrizioni del Capitolato d’appalto.

Su richiesta della Direzione Lavori, a cura e spese della Ditta appaltatrice, si potrà procedere ad esami, eseguiti da Istituti specializzati, per la verifica delle caratteristiche dei materiali installati.

## **2.5. Adempimenti e prescrizioni varie**

L’Appaltatore dovrà provvedere all’elaborazione di tutti i disegni particolari di officina e di cantiere e di tutte le descrizioni tecniche necessari a documentare la Direzione Lavori e ad assicurare concretamente una completa e perfetta esecuzione del progetto degli impianti nonché una loro corretta manutenzione, previa verifica ed approvazione da parte della Direzione Lavori.

La loro approvazione non solleva l’Appaltatore da alcuna delle sue responsabilità.

Verranno effettuate verifiche e prove sulla consistenza, sulla funzionalità e sulla rispondenza degli impianti e dei componenti sulla base di quanto prescritto ed elencato nel presente capitolato ed in particolare si verificherà l'osservanza delle leggi nazionali, regionali, delle normative CEI, UNI, UNEL, ISPESL, VV.F., ENEL od altro gestore energetico, Telecom, delle disposizioni comunali, ecc. e della compatibilità architettonica.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di due anni a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto a compiere, sempre a sue spese, quelle modifiche e quei completamenti dipendenti dalla inosservanza delle norme e delle disposizioni legislative.

Sono a carico dell'impresa tutti gli oneri per le prove di collaudo e per le opere resesi necessarie in caso di collaudo insufficiente per portare l'impianto alla perfetta rispondenza delle specifiche di capitolato in osservanza della normativa vigente.

Tutti gli oneri, le domande e le spese per gli esami progetti e per i collaudi dei vari enti (ISPESL, VV.F, ASL, ecc...) sono a totale carico dell'Appaltatore. Dovrà infine essere consegnata alla D.L., prima dell'entrata in funzione degli impianti, copia degli esami progetti e dei collaudi positivi di tutti gli impianti da parte degli enti preposti al controllo.

## **2.6. Qualità e provenienza dei materiali**

Per quanto attiene ai materiali da utilizzare, quali apparecchi di comando e protezione, quadri, prese forza motrice, apparecchi di illuminazione, ecc..., la Ditta offerente deve specificare, dettagliatamente e con chiarezza, quali essa intenda impiegare, scegliendoli fra i tipi consigliati, oppure fra quelli tecnologicamente più avanzati proposti dal libero mercato.

Per ciascun materiale, le imprese aggiudicatrici devono presentare, alla Committente ed alla Direzione Lavori, idonea campionatura, da depositare presso i magazzini all'uopo indicati.

Si evidenzia che, nella scelta dei materiali da impiegare per l'esecuzione degli impianti, oggetto del presente appalto, particolare attenzione va posta al rispetto degli artt. delle Norme CEI 64-8, riguardanti la protezione contro gli incendi.

In particolare, per quanto attiene canaline, tubazioni, scatole e cassette in materiale isolante, ecc..., è necessario che i suddetti materiali soddisfino i criteri di prova previsti dalle tabelle riportate sulle Norme CEI 64-8.

Le apparecchiature ed i materiali proposti, devono essere assistiti da idoneo marchio di qualità, con l'indicazione a carattere indelebile ed in posizione visibile durante la manutenzione, dei parametri e rispettivi valori che servono a definirne esattamente il campo di impiego.

Devono presentare altresì tutte le garanzie di affidabilità, di sicurezza antinfortunistica e di inalterabilità, nel tempo delle caratteristiche iniziali.

## **2.7. Condizioni generali d'accettazione**

I materiali e le apparecchiature da impiegare per i lavori previsti, devono presentare altresì caratteristiche corrispondenti alle prescrizioni della presente Specifica, oltre che alle leggi, alle norme, ai regolamenti ed alle raccomandazioni ufficiali vigenti in materia, con l'obbligo tassativo che, in mancanza di prescrizioni particolari, essi devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Prima dell'installazione da parte della Ditta aggiudicataria, tutte le apparecchiature ed i materiali devono essere preventivamente accettati dalla Direzione Lavori unicamente sulla base dell'accertamento della piena corrispondenza delle forniture ai campioni presentati dalle Ditte, secondo le modalità di cui al precedente comma. L'Ente Appaltante si riserva di effettuare, in qualsiasi momento, controlli e collaudi sulle apparecchiature e sui materiali, sia all'atto della fornitura, che in corso d'opera, a verifica della perfetta e sostanziale corrispondenza tra i requisiti richiesti dal presente Capitolato, quelli campionati presentati e le caratteristiche dei materiali che la Ditta aggiudicataria intende fornire o ha in corso di fornitura.

Per l'effettuazione delle prove e delle misure necessarie all'espletamento della verifica suddetta, l'Ente Appaltante si avvarrà di Laboratori ufficiali di prova legalmente riconosciuti e prescelti a suo insindacabile giudizio, previo accertamento della loro idoneità ad eseguire le prove necessarie.

A tal proposito, l'Ente Appaltante curerà l'invio presso il Laboratorio di prova prescelto, del campione a suo tempo depositato dalla Ditta presso i magazzini indicati e di un congruo numero di esemplari della fornitura, a piè d'opera o già installata, per le necessarie verifiche e confronti.

Tutte le spese conseguenti al trasporto dei materiali presso i laboratori di prova e gli oneri connessi con l'effettuazione delle prove e misure necessarie, sono a totale carico dell'Impresa.

L'accettazione della fornitura è naturalmente subordinata all'esito positivo del collaudo; in caso contrario l'Impresa, nel periodo di tempo ad essa concesso dall'Amministrazione, avrà l'obbligo di presentare apparecchiature in tutto conformi alle campionature a suo tempo depositate, in aderenza perfetta alle prescrizioni di Capitolato.

Essa deve pertanto richiedere alla Casa costruttrice delle apparecchiature le modifiche necessarie, qualora sia possibile e non infirmi la qualità del prodotto e le irrinunciabili garanzie di affidabilità e sicurezza antinfortunistica, oppure dovrà sostituire con altre le apparecchiature originarie.

Trascorso il periodo di tempo concesso, qualora le nuove prove non diano esito positivo, la fornitura verrà definitivamente rifiutata.

I collaudi consisteranno in:

- collaudo provvisorio che comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica ed una verifica di funzionamento.

Il collaudo sarà effettuato solo dopo che l'Impresa abbia fornito almeno una copia dei disegni "as built" e la relazione finale riportante le verifiche.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati e le norme di esercizio e manutenzione degli impianti.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che tutte le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali e alle garanzie.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno concordate tra il Collaudatore e l'Appaltatore.



## **2.8. Prescrizioni tecniche – modo di esecuzione di ogni categoria di lavoro**

### **2.8.1. Norme generali**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consiste, in genere, nel suo prelevamento dal luogo di deposito e nel suo trasporto in sito, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc..., nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti (tagli di strutture, fissaggio, adattamento, stuccature e riduzioni in ripristino).

L'Appaltatore ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera o apparecchio che gli venga ordinato dalla Direzione Lavori, anche se forniti da altre Ditte.

Il collocamento in opera deve eseguirsi con tutte le cure e cautele del caso; il materiale o manufatto deve essere convenientemente protetto, se necessario anche dopo la sua installazione, essendo l'Appaltatore unico responsabile dei danni di qualsiasi genere che possano essere arrecati alle cose poste in opera, anche dal solo traffico degli operai durante e dopo l'esecuzione dei lavori, sino al termine e consegna, anche se il particolare collocamento in opera si svolge sotto la sorveglianza o assistenza del personale di altre Ditte fornitrici del materiale o del manufatto. Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole dell'arte e secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal presente Capitolato. I materiali corrispondenti alle prescrizioni del Capitolato possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione Lavori.

L'accettazione dei materiali non è definitiva se non dopo che sono stati posti in opera.

La Ditta, nell'eseguire le opere appaltate, deve dare corso alle opere murarie all'uopo necessarie (ove previste) e così pure ai ripristini di intonaci, murature, ecc., ed i materiali di risulta devono essere trasportati prontamente alla pubblica discarica a sua cura e spese, come pure tutti i materiali di recupero, ad eccezione di quelli indicati di volta in volta dalla Direzione Lavori, che devono essere tolti d'opera con cura, custoditi e poi versati dalla Ditta nei magazzini indicati dalla Direzione dei Lavori.

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

E' facoltà della Direzione Lavori fissare particolari orari di lavoro, comportanti anche limitazioni della durata delle giornate lavorative qualora particolari esigenze lo richiedano.

Per l'inizio e per l'ultimazione delle opere, la Direzione dei Lavori si riserva di fissare di volta in volta dei termini riguardanti gruppi di lavori da eseguirsi in determinati periodi.

### **2.8.2. Ordini della Direzione Lavori**

Qualora debbano essere effettuate opere o prestazioni le cui modalità di esecuzione non siano esattamente definite dal progetto, esse devono essere realizzate in esatta e puntuale conformità agli ordini di servizio impartiti di volta in volta dalla Direzione Lavori.

Qualora le opere e le forniture non vengano effettuate a termine di contratto, di Capitolato, di progetto o di programma, la Direzione Lavori ordinerà all'Impresa di adottare, a sua cura e spese, i provvedimenti atti e necessari per eliminare le irregolarità fatto salvo e impregiudicato il diritto dell'Amministrazione a rivalersi nei confronti dell'Impresa per i danni eventualmente subiti.

L'Impresa non può rifiutarsi di dare immediatamente esecuzione alle disposizioni ed agli ordini della Direzione

Lavori, sia che essi riguardino il modo di esecuzione dei lavori stessi, sia che riguardino il rifiuto o la sostituzione dei materiali, fatta salva la facoltà dell'Impresa di avanzare riserve nei modi e nei tempi previsti dalle leggi vigenti.

### **2.8.3. Modalità per l'esecuzione delle canalizzazioni e delle derivazioni.**

Il percorso dei tubi deve essere scelto in modo tale che i singoli tratti abbiano un andamento rettilineo, orizzontale e verticale.

Le scatole di derivazione e di transito da incasso devono essere costruite in robusta plastica con coperchio (fissato con viti), mentre per impianti a giorno si deve far uso di scatole di derivazione e di transito di tipo stagno in plastica pesante; in ogni caso, per tutte le condutture le dimensioni delle scatole e delle cassette devono essere proporzionali ai diametri dei tubi ed alle sezioni dei conduttori.

Fra due scatole consecutive le condutture possono presentare un numero massimo di tre curve ma deve comunque essere assicurata la sfilabilità dei conduttori.

Nelle scatole, cassette di derivazione e transito, deve essere lasciata una cospicua ricchezza.

### **2.8.4. Fissaggio degli apparecchi di illuminazione**

I vari apparecchi di illuminazione, a seconda delle caratteristiche dei controsoffitti o delle pareti su cui devono essere installati, devono essere fissati con tasselli, ganci e tiranti a ribaltamento, tasselli di sicurezza in acciaio e ciascun tassello deve poter sostenere un carico statico od oscillante di almeno 50Kg. per 24 ore.

### **2.8.5. Connessioni**

Le connessioni fra i conduttori devono essere realizzate esclusivamente con morsetti a mantello isolati, morsetti volanti con cappuccio isolante, morsetti a molla preisolati e con morsettiere fisse.

Nelle connessioni fra conduttori ed apparecchiature elettriche i conduttori devono, quando necessita, essere dotati di capicorda ad attacco rotondo.

### **2.8.6. Ripristini**

I tubi entro traccia (a parete, a pavimento e/o soffitto), qualora previsto devono essere fissati con cemento a pronta presa ed il riempimento della traccia si deve eseguire con malta di cemento. I tubi eventualmente posati su soletta devono essere completamente ricoperti con malta di cemento.

### **2.8.7. Colori e segni distintivi dei conduttori**

I conduttori impiegati devono portare con continuità i colori distinti di ogni singola fase (marrone, nero e grigio), del neutro (blu chiaro) e della terra (giallo - verde) e devono essere inoltre dotati di fascette e segnafile ad anello, apposti lungo i percorsi in canalina, qualora quest'ultima sia occupata da più di un circuito.

### **2.8.8. Cavi elettrici**

I nuovi circuiti dovranno essere realizzati con cavi, del tipo non propagante l'incendio e conformi al Decreto Legislativo 106/17 (Regolamento Prodotti da Costruzione - CPR UE 305/11) aventi le seguenti caratteristiche:

- per i circuiti di distribuzione primaria, alimentanti i quadri principali e per i circuiti terminali (ove previsto) da

posarsi in tubazioni a vista o sottotraccia, in tubi interrati e in canaline metalliche o termoplastiche:

- tipo multipolare/unipolare;
- conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35;
- tensione nominale 0,6/1 kV;
- isolamento in gomma;
- tipo FG7(O)R.

- per i circuiti di emergenza:

- tipo unipolare;
- conformità alle Norme CEI 20-22 / 20-35 / 20-45;
- tensione nominale 0,6/1 kV;
- isolamento in gomma;
- tipo FTG10(O)M1

- colorazioni:

i conduttori dovranno avere colorazioni diverse con la seguente convenzione:

- fasi: marrone - nero - grigio;
- neutro: blu;
- terra: giallo - verde.

Le colorazioni dovranno essere, per quanto possibile, diverse per i vari circuiti e scelte in modo unico per ciascuna fase.

### **2.8.9. Tubazioni e canalizzazioni**

Per la realizzazione degli impianti saranno impiegati i seguenti tipi di tubo e di canalina, a seconda delle prescrizioni indicate nei disegni e nel capitolato:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante (UNEL 37118 e 37121) con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;
- in materiale plastico flessibile con contrassegno del Marchio Italiano di Qualità;
- in materiale metallico in acciaio zincato tipo TAZ elettrosaldato secondo EURONORM 142/95 e 147/91.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 20 mm., sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (coefficiente di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Il diametro del tubo, comunque sarà sempre maggiore o uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dai cavi in esso contenuti.

## **3. COLLAUDI, VERIFICHE E PROVE**

Gli impianti, oggetto del presente capitolato, dovranno essere sottoposti ad una serie di collaudi, verifiche e prove nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni di progetto, nonché la sua effettiva funzionalità. Tali oneri rientrano nei prezzi di liquidazione delle opere dell'appaltatore.

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori.

A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Assuntore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti elettrici.

In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Contestualmente al collaudo provvisorio dovrà essere predisposto da parte dell'Appaltatore il collaudo degli impianti da parte dell'A.S.L. / ISPESL / AEM / ENEL e di eventuali altri organi preposti all'omologazione dell'impianto, intendendo con questo che l'Appaltatore dovrà predisporre ed inoltrare tutta la documentazione che sarà necessaria per l'ottenimento del certificato di collaudo definitivo della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore assume a proprie spese e responsabilità, sino a che il collaudo definitivo avrà avuto approvazione dalla Stazione Appaltante la manutenzione degli impianti.

Nel tempo fissato a garanzia l'Appaltatore dovrà rifare o rinnovare tutto quello che nel lavoro stesso mostri difetto di materiale, di mano d'opera o di funzionamento, e ciò senza alcun compenso fino al buon esito del collaudo definitivo.

Qualora l'Appaltatore non eseguisse i lavori che si rendessero necessari per la manutenzione di cui sopra sarà piena facoltà della Stazione Appaltante di eseguirli direttamente, a maggiori spese dell'Assuntore stesso, valendosi delle somme a sue mani.

Al termine della fase di avviamento dell'impianto, dopo aver eseguito tutte le tarature, l'Appaltatore dovrà essere responsabile del collaudo dell'intero impianto. Le prove e le verifiche, anche se favorevoli, non esonerano l'impresa dalle responsabilità di legge o da deficienze che si presentino successivamente fino al termine del periodo di garanzia.

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo aggiuntivo per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Assuntore non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.

## **4. VERIFICHE E PROVE**

### **4.1. Verifiche e prove in corso d' opera**

Sono le verifiche e prove funzionali in corso d' opera da eseguirsi secondo le richieste ed indicazioni della D.L., registrandone i risultati su schede fornite dalla D.L. stessa.

Al termine di ciascuna verifica o prova viene steso un Verbale di Verifiche e Prove in Corso d'Opera che va poi allegato al Certificato di Ultimazione Lavori.

### **4.2. Messa a punto, taratura ed avviamenti**

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere gli impianti perfettamente funzionanti, compresa la regolazione, il bilanciamento dei carichi, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche vengono effettuate alla presenza di responsabili dell'Appaltatore e della D.L. sugli impianti completi o parti di essi.

### **4.3. Opere da ricoprire**

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla D.L. di verificare, misurare e provare qualsiasi lavoro prima che sia ricoperto o comunque posto fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 48 ore di anticipo.

La D.L. dà corso alla verifica, misura o prova, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

### **4.4. Note generali**

Il Collaudatore oppure la Commissione di Collaudo (o il Direttore dei Lavori), a opere completamente ultimate e funzionanti e dopo che siano state eseguite positivamente le prove e verifiche preliminari di cui al precedente articolo, procede in contraddittorio con l'Appaltatore alle "verifiche e prove finali" di funzionamento, intese ad accertare la corrispondenza delle opere eseguite a tutte le condizioni contrattuali. Ciò deve avvenire nei tempi e secondo le modalità contrattuali.

Se i risultati sono positivi, viene rilasciato il Certificato di Collaudo (o il Certificato di Buona Esecuzione dei Lavori), che avrà carattere provvisorio mentre assumerà quello definitivo decorso un anno dalla data della sua emissione.

Nel periodo di tempo tra la data del Certificato di Ultimazione dei Lavori e la consegna definitiva (collaudo con esito positivo, ancorché con carattere provvisorio) la conduzione e manutenzione degli impianti è a carico della Committente, se non diversamente prescritto nei documenti di contratto.

Le verifiche e prove finali sono intese ad accertare e certificare per conto della Committente che le prestazioni finali degli impianti singolarmente e nel loro insieme corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Viene fissato il programma delle verifiche e prove finali informando l'Appaltatore con un avviso in doppio originale, sopra uno dei quali l'Appaltatore deve apporre la sua firma in prova della ricevuta notificazione.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

Fatto salvo quanto diversamente dovesse disporre il Collaudatore o la Commissione di Collaudo, le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di contratto, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti correttamente ed installati secondo normativa, siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove e misure per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove finali vengono effettuate utilizzando personale ed apparecchiature messe a disposizione dall'Appaltatore.

In particolare, per le verifiche e prove finali degli impianti di climatizzazione occorre procedere a:

#### **4.5. Esami a vista**

Sono da eseguirsi i seguenti esami (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

- verifica corretta installazione dei quadri e delle apparecchiature;
- verifica corretta distribuzione reti elettriche di potenza e speciali;
- verifica staffe, mensole e sostegni canalizzazioni, ecc.
- la rispondenza delle opere alla documentazione di progetto;
- la cura nell'esecuzione dei lavori;
- verifica chiusure tagliafuoco;
- presenza di schermi, cartellonistica e di informazioni analoghe;
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

#### **4.6. Prove e misure**

Sono le seguenti (elenco avente carattere esemplificativo e non esaustivo):

- l'isolamento dei circuiti elettrici;
- la verifica dell'equilibratura dei carichi;
- le prove funzionali in bianco;
- la verifica della taratura delle protezioni in funzione delle sollecitazioni termiche e da corto circuito;
- la verifica della resistenza totale di terra e delle connessioni di protezione ed equipotenzialità.

Eventuali altre prove potranno essere decise dalla Direzione dei Lavori.

Per quanto riguarda i quadri, la Direzione dei Lavori si riserva di effettuarne il collaudo presso le officine dei costruttori entro 10 giorni dalla comunicazione di "pronti per collaudo".



**PARTE I**  
**PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE**

**1. OGGETTO DELL'APPALTO – OPERE TERMICHE**

**L'appalto ha per oggetto la fornitura e l'esecuzione di tutti i lavori occorrenti per la riqualificazione energetica della scuola "Ex-Maschili" di Bussoleno (TO).**

In relazione agli utilizzi degli spazi, per la parte dell'impiantistica meccanica, sono previsti i seguenti interventi:

- **IMPIANTI DI RISCALDAMENTO**

Sono comprese nell'appalto tutte le opere occorrenti per la realizzazione a regola d'arte degli impianti di riscaldamento contenute nel seguente elenco:

- Installazione di valvole termostatiche, detentore, valvolina di sfogo aria e guscio antimanomissione per tutti i termosifoni dell'edificio scolastico;
- Il circolatore elettronico a rotore bagnato del circuito primario riscaldamento (dotato di inverter);

**La forma, le dimensioni, gli elementi costruttivi, nonché l'orientamento dell'edificio e dei vari locali e vani, risultano dalle tavole di disegno allegate. Oggetto del presente appalto sono anche tutte quelle opere le quali, anche se non specificatamente indicate nella descrizione e nei disegni di progetto sono tuttavia necessarie per consegnare le opere appaltate ultimate in ogni loro parte funzionanti e collaudabili.**

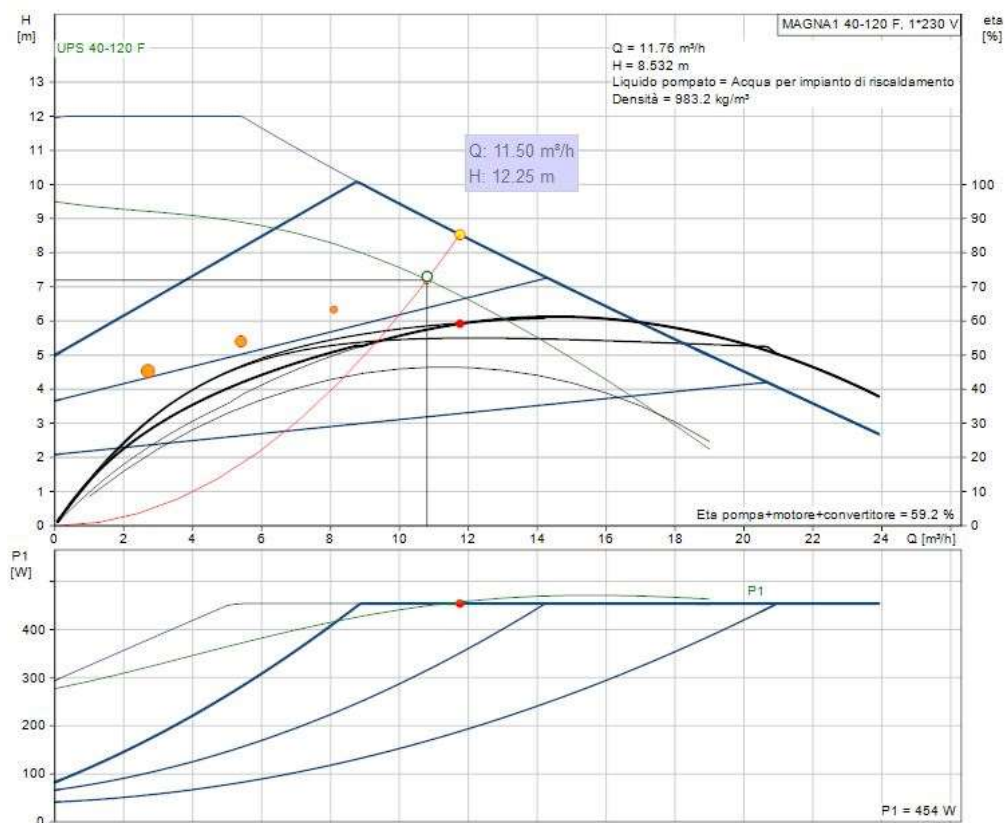


## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

### 2.1 Centrale tecnologica – Installazione del circolatore elettronico

E' prevista la sostituzione del circolatore elettronico esistente con uno di pari caratteristiche idrauliche ma di tipo elettronico a velocità variabile, del tipo analogo a quello esistente ma dotato di variatore di frequenza.

L'analogo circolatore elettronico a quello esistente ha la seguente curva di funzionamento (OGNI RIFERIMENTO A PRODOTTO DI MERCATO HA SOLO FUNZIONE INDICATIVA PRESTAZIONALE):



L'installazione avverrà con curva a pressione costante. Il circolatore avrà potenzialità di massima di 454 W, alimentazione 1 x 230V, max pressione di esercizio pari a 10 bar.

Dovranno essere singoli a rotore bagnato adatti al montaggio diretto sulla tubazione, con integrata doppia valvola di ritegno ad apertura ritardata, motore autoprotetto, corpo pompa in ghisa grigia, girante in materiale composito rinforzato con fibra di vetro, albero in acciaio al cromo e supporti in grafite.

Caratteristiche tecniche:

- Fluido pompato: Acqua pura 100 %
- Temperatura esercizio: da -10 fino a 130 °C
- Alimentazione rete: 1~230V/50Hz
- Grado protezione: IP 43
- Prevalenza e portata come da schemi funzionali allegati

Dovranno essere adatti per funzionamento in ambiente chiuso e saranno progettati per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata massima di progetto dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento. Valori al di fuori di detti limiti richiedono esplicita approvazione della Committente.

Qualora siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali. Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovrassessore di corrosione di almeno 3 mm.

I cuscinetti a sfere o a rulli dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina dovranno avere corpo in acciaio. Tutti i cuscinetti dovranno essere del tipo autolubrificante.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, superiore di almeno il 15% rispetto a quella assorbita.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e valvola di ritegno sulla mandata.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni.

Le tubazioni ed il valvolame non devono gravare sulle bocche delle pompe e lo staffaggio deve essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione

## **2.2 Sostituzione valvole termostatiche**

Saranno installate teste termostatiche a liquido, limitatrici di temperatura con ghiera da 1/2" m a tenuta sul capillare, oppure con pozzetto da 1/2" m. Regolazione: 30 °C - 60 °C, complete di ogni accessorio e date in opera Funzionanti con capillare mt 2. La testa termostatica andrà installata su valvola termostattizzabile di diametro 3/4" e dotata di guscio antimanomissione.

Su tutti i corpi scaldanti è prevista l'installazione del detentore e della valvola di sfogo dell'aria.

## **3. RIFERIMENTO SPECIFICO A LEGGI, NORME E REGOLAMENTI DI CARATTERE IMPIANTISTICO**

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali da installarsi. Si precisa a tal fine che l'intervento impiantistico mira ad ottenere condizioni non solo funzionali ma anche estetici. Pertanto i materiali dovranno essere delle migliori marche presenti sul mercato ed ottenere. Si ribadisce che non potranno essere accettati materiali che non abbiano l'approvazione della D.L. e del Committente.

La ditta assuntrice ha l'obbligo di osservare, oltre le norme del presente capitolato, anche le leggi, i decreti ed i regolamenti vigenti su scala nazionale e comunale, relativi alle assicurazioni sociali, alla prevenzione infortuni ed antincendio.

Le modalità di esecuzione degli impianti e le caratteristiche dei materiali e delle apparecchiature fornite devono rispondere a quanto richiesto dalle norme vigenti e dalle Norme UNI.

In particolare dovranno essere osservate:

- **Legge n. 615 del 13 luglio 1966 (G.U. n. 201 del 13 agosto 1966)** “Provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico”.
- **Legge n. 168 del 1 marzo 1968 (G.U. n. 77 del 23 marzo 1968)** "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici" e relativi norme CEI.
- **D.P.R. 1391 del 22 dicembre 1970 (G.U. n. 59 dell'8 marzo 1971)** “Regolamento per l’esecuzione della Legge 615 recante provvedimenti contro l’inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici”.
- **Legge n. 1083/71** “Norme per la sicurezza dell’impiego del gas combustibile” e successivi decreti ministeriali per l’approvazione delle norme UNI-CIG relative all’impiego di gas combustibile.
- **D.M. 1 dicembre 1975 (G.U. n. 33 del 6 febbraio 1976)** "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione" e relative specifiche della Raccolta R.
- **D.M. 21 dicembre 1990, n. 443** “Regolamento recante disposizioni tecniche concernenti apparecchiature per il trattamento domestico di acque potabili”.
- **Legge n. 10 del 9 gennaio 1991** "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'Energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- **D.C.P.M. 1 marzo 1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno.
- **D.P.R. 412 del 26 agosto 1993** “Regolamento recante norme per la progettazione, l’installazione, l’esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell’art. 4 comma 4 della Legge 9 gennaio 1991 n.10”.
- **D.M. 12 aprile 1996** “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l’esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili solidi”.
- **D.P.R. 551 del 21 dicembre 1999** “Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia”.
- **D.M. 6 aprile 2004 n. 174 (G.U. n. 166 del 17 luglio 2004)** “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano”.
- **D.Lgs. n. 192 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 222 del 23 settembre 2005)** “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- **D.Lgs. n. 311 del 29 Dicembre 2006** " Disposizioni correttive ed integrative ad D.Lgs 19 Agosto 2005 n. 192 recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- **Legge Regionale n. 13 del 28 maggio 2007 (B.U. n. 22 del 31 maggio 2007)** “Disposizioni in materia di rendimento energetico nell’edilizia”.
- **D.M. 22 gennaio 2008 n. 37** “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 Dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”
- **D.Lgs. n. 81 del 9 Aprile 2008** "Attuazione dell’art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i.

- **D.P.R. 59 del 2 Aprile 2009** “Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, lettere a) e b), del D.Lgs 19 Agosto 2005 n. 192 concernente attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”.
- **Deliberazione del Consiglio Regione Piemonte 4 Agosto 2009, n. 45-11967** "Disposizioni attuative in materia di impianti solari termici, impianti da fonti rinnovabili e serre solari, ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere g) e p) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13"
- **Deliberazione del Consiglio Regione Piemonte 4 Agosto 2009, n. 46-11968** "Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria - Stralcio di Piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'art. 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13"
- **D.Lgs. n. 28 del 3 Marzo 2011** “Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”.
- **Norme del Comitato Termotecnico Italiano (C.T.I.)** in materia d’installazione d’impianti di ventilazione e d’impianti di riscaldamento; in assenza di norme definitive si fa’ riferimento alle norme provvisorie ed ai progetti di norme.
- **Norme CEI** per gli impianti elettrici, nella versione più aggiornata (richiamate dalla legge 186/68).
- **Norma UNI 7819:1988** “Materie plastiche cellulari rigide. Lastre in polistirene espanso per isolamento termico. Tipi, requisiti e prove”.
- **Norma UNI 8065:1989** “Trattamento dell’acqua negli impianti termici ad uso civile”.
- **Norma UNI 8199:1998** “Acustica. Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione”.
- **Norma UNI 9182:2008** “Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- **Norma UNI 10339:1995** "Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”.
- **Norma UNI 10349:1994** “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- **Norma UNI EN 442:1997** “Radiatori e convettori”.
- **Norma UNI EN 1264-1:1999** “Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Definizioni e simboli”.
- **Norma UNI EN 1264-2:2009** “Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove”.
- **Norma UNI EN 1264-3:1999** “Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti – Dimensionamento”.
- **Norma UNI EN 1264-4:2003** “Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti – Installazione”.
- **Norma UNI EN 1264-5:2009** “Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica”.
- **Norma UNI EN 1401-1:1998** “Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema”.
- **Norma UNI EN 1434:2007** “Contatori di calore”.

- **Norma UNI EN 10242:2001** “Raccordi di tubazione filettati di ghisa malleabile”.
- **Norma UNI EN 10255:2007** “Tubi di acciaio non legato adatti alla saldatura e alla filettatura - Condizioni tecniche di fornitura”.
- **Norma UNI EN 14114:2006** “Prestazioni igrotermiche degli impianti degli edifici e delle installazioni industriali - Calcolo della diffusione del vapore acqueo - Sistemi di isolamento per le tubazioni fredde”.
- **Norma UNI EN 12056-1:2001** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Requisiti generali e prestazioni”.
- **Norma UNI EN 12056-2:2001** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- **Norma 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”.
- **Norma UNI EN 12056-4:2001** “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all’interno degli edifici – Stazioni di pompaggio di acque reflue – Progettazione e calcolo”.
- **Norma 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”.
- **Norma UNI EN 12097:1999** – “Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte”.
- **Norma UNI EN 12599:2001** – “Ventilazione per edifici – Procedure di prova e metodi di misura per la presa in consegna di impianti di ventilazione e di condizionamento dell’aria”.
- **Norma UNI EN 14800:2007** “Assemblaggi di tubi metallici ondulati di sicurezza per il collegamento di apparecchi domestici che utilizzano combustibili gassosi”.
- **Norma UNI CIG 7129:2008** “Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione – Progettazione e installazione”.
- **Norma UNI 7140+FA1** “Apparecchi a gas per uso domestico – Tubi flessibili per allacciamento”.
- **Norma UNI 8850+FA1** “Raccordi di polietilene (PE 50) saldabili per elettrofusione per condotte interrate per convogliamento di gas combustibili - Tipi, dimensioni e requisiti”.
- **Norma UNI 10521** “Saldature di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione”.
- **UNI EN 1057** “Rame e leghe di rame - Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”.
- **Norma UNI EN 331** “Rubinetti a sfera ed a maschio conico con fondo chiuso, a comando manuale, per impianti a gas negli edifici UNI EN 751-1 - Materiali di tenuta per giunzioni metalliche filettate a contatto con gas della 1a, 2a e 3a famiglia e con acqua calda – Composti di tenuta anaerobici”.
- **Norma UNI ISO 4437** “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione di gas combustibili - Serie metrica – Specifica”.
- **Norma UNI/TS 11300-1** “Prestazioni energetiche degli edifici - Parte prima: determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.

- **Norma UNI/TS 11300-2** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte seconda: determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- **Norma UNI/TS 11300-4** "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte quarta: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria".
- **Linee-guida per la prevenzione ed il controllo della legionellosi** predisposte dal Ministero della Sanità ( 4.4.2000).
- **Linee-guida recanti indicazioni sulla legionellosi** per i gestori di strutture turistico-ricettive e termali (13.01.2005)

Qualora venissero emanate nuove disposizioni modificative o sostitutive delle norme sopra richiamate, anche nel corso dell'esecuzione dell'appalto, si obbliga l'impresa ad uniformarsi.

In caso di emissione di nuove normative che possono influire sull'opera progettata, durante l'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore è tenuto a comunicarlo immediatamente al Committente, dal quale potrà ricevere, dopo valutazione caso per caso, l'autorizzazione ad applicarle.

#### **4. CAMPIONATURE E DOCUMENTAZIONE DI FINE LAVORI**

La D.L. potrà richiedere alla Ditta Appaltatrice, a carico di quest'ultima, cataloghi e campionature delle apparecchiature da installare.

La Ditta Appaltatrice dovrà consegnare all'Ente Appaltante, ad impianti ultimati e prima dei collaudi definitivi:

- i cataloghi di tutti i materiali e delle apparecchiature installate;
- istruzioni dattiloscritte, ben chiare e particolareggiate, per il funzionamento degli impianti;
- istruzioni dattiloscritte per la manutenzione delle varie apparecchiature.

#### **5. ADEMPIMENTI E PRESCRIZIONI VARIE**

Per tutte le voci comprese nel computo metrico si intende sempre compreso e compensato nel prezzo ogni onere relativo a opere provvisorie, assistenze o prestazioni da installatore meccanico, carico e trasporto al piano dei nuovi materiali e discesa, carico e trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, eseguiti con qualsiasi mezzo, gli oneri ed i corrispettivi alle discariche autorizzate per il conferimento dei materiali di rifiuto; nonché ogni onere, anche se non specificatamente menzionato o descritto, per dare l'opera finita a regola d'arte.

L'Appaltatore dovrà garantire il perfetto funzionamento, l'integrità e il rendimento delle opere e degli impianti per la durata di due anni a partire dall'ultimazione dei lavori, con l'onere di riparare a sue spese tutti i guasti dipendenti da errori di montaggio o di esecuzione, e di sostituire a sue spese, quei materiali di sua fornitura che risultassero inadatti o difettosi.

#### **6. ASSISTENZE MURARIE E OPERE PROVVISORIE**

Sarà a completo carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di tutti gli interventi sulle opere e strutture murarie di minore entità, quali:

- fissaggio di staffe e sostegni per tubazioni e apparecchiature con tasselli ad espansione;
- fori d'attraversamento di tubazioni, canaline, cavi, conduttori, etc... sia in parete sia nei solai;

- apertura di tracce sul pavimento e nelle pareti per il posizionamento di tubazioni, canali etc..;
- ponteggi interni e/o utilizzo di trabattelli;
- gli attraversamenti dei canali nelle pareti divisorie.

Sarà ugualmente a carico della Ditta appaltatrice l'esecuzione di necessari lavori di ripristino. Gli oneri per tali interventi debbono intendersi inclusi nel prezzo complessivo degli impianti.

## **7. VERIFICHE E PROVE RELATIVE AGLI IMPIANTI MECCANICI**

L'Appaltatore è tenuto, durante il corso dei lavori, ad eseguire tutte le prove e misure richieste dalla Direzione Lavori; in particolare per gli impianti meccanici si segnalano alcune tra le principali prove e misure che dovranno essere effettuate in corso d'opera:

- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da gas;
- prove di tenuta e pressione sulle canalizzazioni percorse da aria;
- prove di tenuta e pressione sulle tubazioni percorse da acqua.

A ciascuna prova seguirà un verbale controfirmato dalla Direzione Lavori che costituirà elemento necessario per l'effettuazione del collaudo definitivo.

Rimane inteso che la presa in consegna degli impianti e il collaudo provvisorio, saranno effettuati soltanto allorché l'Assuntore avrà provveduto all'avviamento completo degli impianti inteso come verifica della piena funzionalità delle apparecchiature e della relativa regolazione elettronica e come taratura completa di tutti i circuiti percorsi da acqua o gas.

In generale tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato saranno soggetti a prove e controlli alla fine della costruzione ed installazione allo scopo di verificare:

- la corrispondenza delle forniture ai vincoli contrattuali;
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte";
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle prestazioni funzionali delle medesime;
- il corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente all'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento, secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti;
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse.

Le prove e le verifiche saranno effettuate secondo le indicazioni dettate dalle Norme UNI, esse dovranno essere eseguite durante le stagioni indicate dalle Norme e comunque quando si verifichino interamente o con buona approssimazione le condizioni di progetto. A titolo di esempio si segnalano le principali prove e misure che verranno effettuate:

- misure di temperatura ambiente;
- misura delle temperature dei fluidi termovettori (aria, acqua);
- misure di portata d'aria sui dispositivi di estrazione;
- prove di funzionalità sugli organi di regolazione;
- prove di funzionalità sugli organi di controllo (termostati, valvole di sicurezza, etc.);
- verifiche sulla qualità e sugli spessori dei materiali isolanti;
- verifiche della rumorosità (interna ed esterna).

Ogni difetto riscontrato durante le prove dovrà essere prontamente eliminato e l'impianto riprovato nuovamente senza alcun costo addizionale per la Stazione Appaltante.

Ogni misura, prova e verifica sarà eseguita in contraddittorio con la Stazione Appaltante e di esse e dei suoi risultati verrà redatto un regolare verbale da consegnare alla Direzione Lavori.

Ove l'Assuntore non ripari le deficienze entro i termini di tempo stabiliti, la Stazione Appaltante vi potrà provvedere direttamente addebitandone le relative spese (nessuna esclusa) all'Appaltatore stesso.



## **PARTE II**

### **SPECIFICHE TECNICHE**

#### **1 Giunzioni per tubi in acciaio – circolatore elettronico**

Le giunzioni dei tubi d'acciaio possono essere realizzate utilizzando parti e raccordi con estremità filettate conformi alla norma UNI ISO 7-1, oppure a mezzo di saldatura di testa per fusione e flange .

Per la tenuta delle giunzioni filettate possono essere impiegati materiali di tenuta che soddisfino le norme di prodotto:

- UNI EN 751-1 per materiali indurenti (sigillanti anaerobici);
- UNI EN 751-2 per materiali non indurenti (gel, paste, impregnanti, ecc.) combinati a basi di supporto quali canapa, fibra sintetica ecc. il cui uso è corretto mix dei due materiali deve essere dichiarato dal fornitore. Rientrano, in questa norma, tutti quei materiali, di nuova generazione, realizzati in filo, nastro multifibra tessuto/non tessuto o fibra sintetica impregnati all'origine del loro composto di tenuta;
- UNI EN 751-3 per nastri di PTFE non sinterizzato.

E' vietato in ogni caso l'uso di biacca, minio e materiali simili.

E' facoltà del Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

#### **2 Modalità di installazione delle tubazioni**

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

Nei punti più alti delle distribuzioni sono previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti e da valvolame di sfiato, e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

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

Le tubazioni sono poste in opera senza svergolarle o sformarle, e correranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitare la posa in opera delle tubazioni. Tutte le sbavature vanno eliminate ai tubi prima della posa in opera.

E' permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm di diametro, purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

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

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

### **3 Lavaggio delle condutture**

Prima del riempimento con acqua, le tubazioni dovranno essere soffiate con aria compressa in modo da asportare eventuali residui di lavorazione.

Inoltre l'intero impianto dovrà essere lavato tramite completo riempimento d'acqua per almeno due volte.

### **4 Prova delle condutture**

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

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

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