



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

PROVINCIA DI MILANO

ORIGINALE

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI PRESSO I PLESSI SCOLASTICI TARRA E CACCIA OLTRE CHE PRESSO L'IMMOBILE RESIDENZIALE ERP DI VIA A. DI DIO: DETERMINAZIONI.	Nr. Progr.	117
	Data	10/10/2017
	Seduta NR.	36

L'anno DUEMILADICIASSETTE questo giorno DIECI del mese di OTTOBRE alle ore 17:30 convocata con le prescritte modalità, NELLA SOLITA SALA DELLE ADUNANZE si è riunita la Giunta Comunale.

Fatto l'appello nominale risultano:

Cognome e Nome	Carica	Presente
BIONDI SUSANNA	PRESIDENTE	S
COVA ILARIA	VICE SINDACO	S
RIGIROLI GIOVANNI	ASSESSORE	S
MILAN ANDREA	ASSESSORE	S
ZANZOTTERA MAURO	ASSESSORE	S
CARNEVALI STEFANO	ASSESSORE	N
TOTALE Presenti: 5		TOTALE Assenti: 1

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, il Dott. GIACOMO ANDOLINA.

In qualità di SINDACO, il Sig. BIONDI SUSANNA assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

OGGETTO:
APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI PRESSO I PLESSI SCOLASTICI TARRA E CACCIA OLTRE CHE PRESSO L'IMMOBILE RESIDENZIALE ERP DI VIA A. DI DIO: DETERMINAZIONI.

LA GIUNTA COMUNALE

Sulla relazione dell'Assessore ai LL.PP., Sig. Giovanni Rigioli, il quale illustra l'argomento;

Richiamata la delibera di Giunta Comunale n. 83 del 15.05.2014 con la quale si è approvato, fra l'altro, il piano economico e finanziario e business plan relativo alla realizzazione ed alla connessa gestione degli interventi riqualificazione, adeguamento e potenziamento dell'impianto di teleriscaldamento nonché lo schema di appendice al contratto di servizio rep. n. 3897 del 13.05.2013;

Richiamata l'appendice al contratto di servizio per la gestione del servizio pubblico locale di teleriscaldamento e per la progettazione, realizzazione e gestione dell'impianto di teleriscaldamento del comune di Busto Garolfo - repert. n. 3921 del 01.10.2015 sottoscritta tra le parti;

Vista la delibera di Consiglio Comunale n. 25 del 27.04.2017 con la quale è stata approvata la proposta pervenuta al protocollo comunale in data 13.03.2017, n. 5700 da parte della Società Tesi srl, di variante alle linee guida d'intervento di cui all'appendice al contratto sopra richiamato;

Richiamata la nota pervenuta da Tesi srl, al protocollo comunale in data 07.06.2017 al n. 11998, con la quale la stessa dichiara che con atto notarile Dott. Marco Lovisetti di Milano rep. n. 4277/1985 del 26.05.2017 cede il ramo d'azienda relativamente agli impianti di Busto Garolfo e relativi contratti alla società Multiservizi Energia alto milanese S.r.l., di seguito S.M.E.am. srl;

Richiamata la nota trasmessa dalla Società Tesi srl con sede in via Eritrea, 48/8 - 20157 Milano, pervenuta al protocollo comunale in data 18.07.2017 al n. 15109, nonché successive note ad integrazione del 14.09.2017 ns. prot. n. 18634 e del 10.10.2017 con la quale la stessa trasmette il progetto esecutivo degli impianti termici presso i plessi scolastici Tarra e Caccia nonché presso l'immobile residenziale ERP di via A. di Dio, composto dai seguenti elaborati distinto per ogni immobile:

- Indice elaborati;
- Relazione tecnica;
- Capitolato tecnico descrittivo;
- Computo metrico estimativo;
- Crono programma;
- Elaborati grafici;
- PSC.
- Documentazione integrativa al PSC (solo per scuole Tarra).

Ritenuto pertanto di procedere all'approvazione, ai sensi e per gli effetti dell'art. 33 comma 3 della Legge Regionale 11 marzo 2005 n. 12 e s.m.i., degli elaborati di cui al progetto esecutivo al fine di poter consentire alla Società Tesi srl, la realizzazione degli interventi indicati presso le scuole e stabile ERP che ricomprende il progetto definitivo;

Dato atto che l'approvazione del progetto definitivo ed esecutivo riuniti di cui sopra viene effettuata al fine di consentire alla Società Tesi srl l'espletamento delle ulteriori procedure previste dalla normativa vigente in materia di contratti pubblici relativamente all'affidamento ed esecuzione dei lavori (espletamento gara d'appalto affidamento ed esecuzione dei lavori, ecc.);

Dato atto che, ai sensi e per gli effetti di quanto disposto all'art.33, comma 3, della Legge Regionale n.12/05, trattandosi di intervento di opera pubblica in concessione, l'approvazione del progetto definitivo ed esecutivo riuniti di cui sopra, assistita dalla validazione redatta dal Responsabile del Procedimento dell'Ente, ha i medesimi effetti del permesso di costruire;

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE N. 117 DEL 10/10/2017

Richiamato il Verbale di Validazione del progetto di cui sopra, sottoscritto in data 04.10.2017 da parte del Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo in qualità di RUP;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n° 267 del 18.08.2000;

Vista la Legge Regionale 11 marzo 2005 n. 12 e s.m.i.;

Visto il Decreto Legislativo 50/2016 e s.m.i. nonché il D.P.R. 207/2010 per quanto applicabile;

Visto il Testo Unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali approvato con D.L. n. 267 del 18.08.2000;

Visto il parere favorevole, dal punto di vista tecnico, espresso dal Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

DELIBERA

1. Di approvare in linea tecnica, per quanto di propria competenza e per i motivi esposti in premessa ed all'uopo richiamati, gli elaborati progettuali di cui al progetto definitivo ed esecutivo riuniti, pervenuto al protocollo comunale in data 18.07.2017 al n.15109, in data 14.09.2017 al n. 18634, e in data 10.10.2017 composto dai seguenti elaborati per la parte generale:
 - Elenco prezzi unitari e quadro di incidenza della manodopera;
 - Quadro generale;
 - Schema di contratto;oltre ai seguenti elaborati, distinti per ogni immobile (ERP, Scuole Caccia e scuole Tarra):
 - Relazione tecnica;
 - Capitolato tecnico descrittivo;
 - Computo metrico estimativo;
 - Crono programma;
 - Elaborati grafici;
 - PSC.
 - Documentazione integrativa al PSC (solo per scuole Tarra).
2. Di dare atto che l'approvazione del progetto definitivo ed esecutivo riuniti di cui sopra viene effettuata al fine di consentire alla Società Tesi srl l'espletamento delle ulteriori procedure previste dalla normativa vigente in materia di contratti pubblici relativamente all'affidamento ed esecuzione dei lavori (espletamento gara d'appalto affidamento ed esecuzione dei lavori, ecc.);
3. Di dare atto che l'approvazione del progetto di cui al sub 1) costituisce permesso di costruire;
4. Di demandare al Responsabile dell'Area Demanio e Patrimonio Immobiliare gli adempimenti conseguenti successivi.

Successivamente,

LA GIUNTA COMUNALE

Attesa la necessità di dare immediata attuazione a quanto precedentemente deliberato;

Visto il 4[^] comma dell'art. 134 del Decreto Legislativo n. 267/2000;

Con votazione unanime favorevole, espressa in forma palese,

D E L I B E R A

Di dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile.

Allegati:

per la parte generale:

- Elenco prezzi unitari e quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro generale;
- Schema di contratto;

per ogni immobile (ERP, Scuole Caccia e scuole Tarra):

- Relazione tecnica;
- Capitolato tecnico descrittivo;
- Computo metrico estimativo;
- Crono programma;
- Elaborati grafici;
- PSC;
- Documentazione integrativa al PSC (solo per scuole Tarra).

Gli elaborati di progetto che formano parte integrante del presente atto sono allegati in forma digitale.

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 117 DEL 10/10/2017

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO
SUSANNA BIONDI

IL SEGRETARIO GENERALE
DOTT. GIACOMO ANDOLINA

Documento prodotto in originale informatico e firmato digitalmente ai sensi dell'art. 20 del "Codice dell'amministrazione digitale" (D.Leg.vo 82/2005).

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

PROVINCIA DI MILANO

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

ORIGINALE

Numero Delibera **117** del **10/10/2017**

OGGETTO

APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI PRESSO I PLESSI SCOLASTICI TARRA E CACCIA OLTRE CHE PRESSO L'IMMOBILE RESIDENZIALE ERP DI VIA A. DI DIO: DETERMINAZIONI.

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL TUEL - D. LGS. 267/2000

Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere:

FAVOREVOLE

Data 10/10/2017

IL RESPONSABILE DI AREA
Arch. GIUSEPPE SANGUEDOLCE

Comune di BUSTO GAROLFO

**EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO
BUSTO GAROLFO (MI)**

**RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E CONTABILIZZAZIONE

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PRESSO EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO - BUSTO GAROLFO (MI)**

RELAZIONE TECNICA

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto la riqualificazione , l'installazione, la messa a punto e la taratura a regola d'arte e secondo la Normativa vigente dell' impianto di riscaldamento a servizio del "CONDOMINIO di proprietà Comunale Sito in BUSTO GAROLFO Via ALFREDO DI DIO"

Le opere considerate sono:

- Smantellamento e smaltimento in pubblica discarica di: generatore di calore, bollitore, raccordo fumario, tubazioni e relative coibentazioni termiche non più riutilizzabili, distribuzioni elettriche non più riutilizzabili
- Sostituzione generatore di calore esistente prevedendo la fornitura e posa di n° 2 generatori di calore modulari a condensazione completi di tutte le strumentazioni di sicurezza INAIL
- Fornitura e posa di scambiatore di calore a piastre in acciaio inox
- Fornitura e posa di raccordo fumario
- Fornitura e posa di canna fumaria
- Fornitura e posa di nuovo bollitore
- Fornitura e posa di addolcitore
- Esecuzione collegamenti idraulici impianto termico ed idrico e relative coibentazioni termiche
- Formazione collegamenti impianto gas
- Fornitura e posa di moduli di contabilizzazione per ripartizione spese di gestione da installarsi all'intero delle cassette di smistamento poste all'esterno di ogni appartamento
- rete di distribuzione impianto di riscaldamento, tubazioni valvole e accessori;
- impianto elettrico centrale termica e assistenze elettriche;
- smantellamenti e ripristini;
- opere edili ed assistenze murarie.

Si precisa che la descrizione che segue ha solo lo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone le caratteristiche tecniche e funzionali più significative, allo scopo di rendere comprensibile il progetto e non include nel dettaglio tutte quelle parti dell'impianto che si intendono in ogni caso comprese nella fornitura.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 DISTRIBUZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO, TUBAZIONI VALVOLE E ACCESSORI

Le opere previste dal seguente progetto sono:

Esecuzione accurato lavaggio dell'impianto di riscaldamento condominiale utilizzando idonei prodotti chimici inibitori di corrosione ed antincrostanti ed effetto risanante in grado di proteggere le tubazioni dalle incrostazioni e dalle corrosioni

Smantellamento e smaltimento in pubblica discarica delle seguenti apparecchiature presenti in centrale termica quali:

- generatore di calore,
- bollitore,
- raccordo fumario,
- tubazioni, valvolame e relative coibentazioni termiche non più riutilizzabili,
- distribuzioni elettriche non più riutilizzabili

Fornitura e posa di nuovi generatore di calore costituito da:

- n° 2 generatori di calore modulari a condensazione ad alta resa termica in acciaio inox ad elevata resistenza alle corrosioni, bruciatore modulante e premiscelazione totale
- struttura di sostegno
- strumentazione di controllo e regolazione INAIL
- quadro elettronico di comando e regolazione dotata di display grafico
- collettore fumario
- valvole di intercettazione circuiti idraulici
- valvole di intercettazione circuito gas

Fornitura e posa dispositivo di neutralizzazione condense

Fornitura e posa scambiatore di calore a piastre in acciaio inox del tipo smontabile completo di isolamento termico

Fornitura e posa raccordo fumario caldaia camino eseguito in acciaio inox AISI 316 a parete semplice completo di raccorderia, modulo di ispezione, raccordo raccolta e scarico condensa.

Video ispezione canna fumaria esistente ed esecuzione verifica tecnica di fattibilità intubamento con canna fumaria in acciaio inox

Intubamento canna fumaria esistente con condotto fumario in acciaio inox completa di raccordi, pezzi speciali, portello di ispezione, raccordo scarico condensa, terminale troncoconico

Esecuzione di canna fumaria esterna nel caso non se ne riscontra la fattibilità di posa canna fumaria intubata nella canna fumaria esistente, la canna fumaria dovrà essere realizzata con elementi prefabbricati in acciaio inox coibentati completa di staffaggi, raccordi, pezzi speciali, portello di ispezione, raccordo scarico condensa, terminale troncoconico

Fornitura e posa di bollitore in acciaio adatto per la produzione acqua calda di consumo con scambiatore interno in acciaio inox completo di:

- strumentazione di sicurezza INAIL
- coibentazione termica

Fornitura e posa elettropompa di ricircolo acqua calda sanitaria a tre velocità completa di valvole di intercettazione

Fornitura e posa di addolcitore a scambio ionico con rigenerazione automatica a tempo a volume completo di centralina elettronica e dispositivo di disinfezione automatica ad ogni rigenerazione il tutto adatto per uso per trattamento acqua potabile di consumo.

Esecuzione collegamenti idraulici impianto di riscaldamento eseguito con tubazione in acciaio ad carbonio s. s. completo di staffaggi, valvole di intercettazione, accessori, pezzi speciali e

relative coibentazioni termiche eseguita in elastomero avente spessore conforme alle vigenti normative legge 10/91

Esecuzione collegamenti idraulici impianto idrico sanitario eseguito con tubazione in acciaio ad zincato filettato s. s. completo di: valvole di intercettazione, accessori, staffaggi, pezzi speciali e relative coibentazioni termiche eseguita in elastomero avente spessore conforme alle vigenti normative legge 10/91.

Esecuzione collegamenti impianto gas, eseguito con tubazione in acciaio ad zincato filettato s s completo di valvole di intercettazione, accessori, staffaggi, pezzi speciali

Esecuzione impianto elettrico centrale termica e assistenze elettriche necessarie per installazione nuovi impianti ;

Esecuzione opere edili ed assistenze murarie.

Fornitura e posa moduli di contabilizzazione appartamenti costituita da:

moduli di contabilizzazione per ripartizione spese di gestione da installarsi all'intero delle cassette di smistamento poste all'esterno di ogni appartamento

Esecuzione impianto elettrico centrale termica necessarie per installazione nuove apparecchiature ed esecuzione necessarie assistenze elettriche;

Esecuzione opere edili ed assistenze murarie necessario per posa canna fumaria, raccordo fumario cassetto REI tratto condotto fumario transitante all'interno delle cantine, esecuzione basamenti e scarichi

2.2 GENERATORE DI CALORE ED APPARECCHIATURE DI CENTRALE

La centrale termica è collocata in apposito locale ad uso esclusivo.

- All'interno del locale centrale termica sarà smantellato e smaltito in pubblica discarica l'esistente generatore di calore e sarà sostituito prevedendo l'installazione di due generatori di calore modulari a condensazione ad alta resa termica in acciaio inox ad elevata resistenza alle corrosioni, ognuno dotato di bruciatore modulante e premiscelazione totale
- I generatori saranno installati su apposita struttura di sostegno completa di collettori:
 - valvole di intercettazione,
 - elettropompa di circolazione,
 - strumentazione di controllo e regolazione INAIL,
 - quadro elettronico di comando e regolazione dotata di display grafico
 - collettore fumario
 - valvole di intercettazione circuiti idraulici
 - valvole di intercettazione circuito gas

A protezione dei nuovi generatori è stata prevista la fornitura e posa scambiatore di calore a piastre in acciaio inox del tipo smontabile completo di isolamento termico

Le condense della combustione dovranno essere raccolte e prima di essere smaltite verranno trattate mediante dispositivo di neutralizzazione .

Per il servizio riscaldamento sono presenti:

- valvola miscelatrice al servizio impianto di riscaldamento,
- collettore di smistamento dal quale si dipartono più circuiti ognuno serviti da propria elettropompa di circolazione.

Sono previsti tutti i dispositivi di controllo, protezione e sicurezza previsti dalla normativa vigente (valvola di sicurezza, pressostato, termometro, manometro ed attacco di prova, ecc.).

Esecuzione video ispezione canna fumaria esistente ed esecuzione verifica tecnica di fattibilità per intubamento con canna fumaria in acciaio inox, se ciò risultasse fattibile si dovrà procedere all'intubamento canna fumaria esistente con condotto fumario in acciaio inox completa di raccordi, pezzi speciali, portello di ispezione, raccordo scarico condensa, terminale troncoconico. Nel caso l'intubamento dell'esistente canna fumaria non risultasse fattibile si dovrà procedere all'installazione di una nuova canna fumaria esterna.

La canna fumaria dovrà essere realizzata con elementi prefabbricati in acciaio inox coibentati completa di staffaggi, raccordi, pezzi speciali, portello di ispezione, raccordo scarico condensa, terminale troncoconico.

All'interno del locale centrale termica sarà pure smantellato e smaltito in pubblica discarica l'esistente bollitore produttore acqua calda di consumo e l'esistente elettropompa di ricircolo acqua calda e sarà sostituito prevedendo l'installazione di:

- nuovo bollitore in acciaio avente scambiatore interno in acciaio inox
- strumentazione di sicurezza INAIL
- coibentazione termica
- elettropompa di ricircolo acqua calda sanitaria a tre velocità
- valvole di intercettazione

Per il trattamento dell'acqua di consumo si è prevista l'installazione di:

- addolcitore a scambio ionico con rigenerazione automatica a tempo a volume completo di centralina elettronica e dispositivo di disinfezione automatica ad ogni rigenerazione il tutto adatto per uso per trattamento acqua potabile di consumo

Il riempimento dell'impianto di riscaldamento sarà derivato a valle dell' nuovo addolcitore.

Esecuzione collegamenti idraulici impianto di riscaldamento eseguito con tubazione in acciaio ad carbonio s. s. completo di staffaggi, valvole di intercettazione, accessori, pezzi speciali e relative coibentazioni termiche eseguita in elastomero avente spessore conforme alle vigente normative legge 10/91.

Esecuzione collegamenti idraulici impianto idrico sanitario eseguito con tubazione in acciaio ad zincato filettato s. s. completo di: valvole di intercettazione, accessori, staffaggi, pezzi speciali e relative coibentazioni termiche eseguita in elastomero avente spessore conforme alle vigente normative legge 10/91.

Esecuzione collegamenti impianto gas, eseguito con tubazione in acciaio ad zincato filettato ss completo di valvole di intercettazione, accessori, staffaggi, pezzi speciali.

Esecuzione impianto elettrico centrale termica e assistenze elettriche necessarie per installazione nuovi impianti;

Esecuzione opere edili ed assistenze murarie necessario per posa canna fumaria, raccordo fumario cassonetto REI tratto condotto fumario transitante all'interno delle cantine, esecuzione basamenti e scarichi.

2.2.1 Generatore di calore

Gruppo termico costituito da:

- Modulo termico condensazione VISSMANN modello Vitomodul 200-W 300 KW costituita da n° 2 singoli moduli Vitodens 200W B2HA o similare
- portata termica focolare di ogni generatore: 150 kW con 80/60°C
- pressione massima di esercizio: 4 bar

La fornitura comprende inoltre:

- I generatori saranno installati su apposita struttura di sostegno completa di :
 - collettori:
 - valvole di intercettazione,
 - elettropompa di circolazione,
 - strumentazione di controllo e regolazione INAIL,
 - bitermostato
 - flussostato
 - vaso di espansione a membrana capacità litri 18 - bar 6
 - quadro elettronico di comando e regolazione dotata di display grafico con scheda elettronica adatta per la gestione di un circuito miscelato riscaldamento e un circuito diretto bollitore
 - collettore fumario
 - valvole di intercettazione circuiti idraulici
 - valvole di intercettazione circuito gas
 - apparecchiatura di neutralizzatore di condensa
 - collettore fumario

A protezione dei nuovi generatori è stata prevista la fornitura e posa scambiatore di calore a piastre in acciaio inox del tipo smontabile completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-78-1.4401 NBRP potenzialità KW 300 completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-1.4401 NBRP

2.2.2 Apparecchiature e strumenti di controllo, regolazione e sicurezza omologati INAIL

E' prevista l'installazione di tutti i dispositivi di indicazione, protezione e sicurezza necessari secondo la normativa vigente, ed in particolare:

- Valvola intercettazione combustibile qualificata e tarata INAIL: Diametro 1"1/2 tarato a 98°C.
- Termostato di sicurezza omologato INAIL
- Termostato di regolazione omologato INAIL
- Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale, Omologato INAIL, Taratura 3,3 bar.
- Pressostato di minima, a ripristino manuale, Omologato INAIL, Taratura 0,5 bar.
- Valvola di sicurezza qualificata e tarata INAIL, 1" - 3,5 bar.
- Termometro in custodia con pozzetto. Scala 0-120 °C.
- Manometro con rubinetto manometro-campione INAIL a tre vie e riccio amm. Conforme norme INAIL. - 0-6 bar.
- Termometro scala 0-120 °C. con pozzetto conforme norme INAIL.
- Pozzetto di controllo INAIL.

2.2.3 Vasi espansione chiusi

Saranno del tipo a membrana atti a contenere tutta l'espansione dell'impianto, collaudati INAIL ed adatti alle condizioni di esercizio previste.

Saranno costruiti in lamiera zincata di acciaio.

L'installatore dovrà verificare il dimensionamento dei vasi d'espansione sulla base dell'effettivo contenuto d'acqua.

2.2.4 Bollitore

E' prevista la sostituzione dell'esistente bollitore con nuovo bollitore avente capacità l 2000, realizzato in acciaio completo di scambiatore in acciaio inox

Il bollitore sarà dotato di :

- anodo al magnesio
- coibentazione termica in poliuretano flessibile avente spessore di 50 mm rivestito con telo in PVC
- valvole di intercettazione e ritegno,
- valvola di sicurezza e vaso di espansione a membrana atossica adatta per acqua potabile omologata CE avente capacità l 80 pressione max 10 bar
- elettropompa singola di ricircolo acqua calda sanitaria con motore a 3 velocità di costruzione WILO modello TOP- Z 25/6 alimentazione 230V attacchi filettati 1" corpo pompa in acciaio inox

2.2.5 Addolcitore

Per il trattamento dell'acqua di consumo e acqua di carico impianto è prevista la fornitura e posa di addolcitore a scambio ionico di costruzione TERMOACQUA modello EHSV-120 M adatto per trattamento acqua potabile, completo di:

centralina elettronica multifunzione adatta a comandare la rigenerazione automatica delle resine a tempo o a volume

Completo di:

- serbatoio salamoia,
- carica resine
- sale in pastiglioni
- valvole di intercettazione e ritegno,

Nelle seguenti caratteristiche:

attacchi filettati DN 1"1/2

capacità ciclica 720mcx°F

portata 9 mc/h

2.2.6 Tubazioni

I circuiti idraulici riscaldamento saranno realizzati con tubazioni in acciaio nero

Completeranno l'installazione i raccordi filettati e a saldare, pezzi speciali, accessori per il fissaggio, verniciatura antiruggine, selle di sostegno, staffaggi, manicotti di scarico, manicotti di sfogo aria.

Tutte le tubazioni acqua calda saranno isolate mediante isolante flessibile a cellule chiuse o con coppelle rigide in lana di roccia con spessori conformi alla normativa vigente, spessore a norma di legge 10/91 con finitura in PVC isogenopak.

I circuiti idraulici acqua potabile di consumo saranno realizzati con tubazioni in acciaio zincato

Completeranno l'installazione i raccordi filettati, pezzi speciali, accessori per il fissaggio, selle di sostegno, staffaggi, manicotti di scarico, manicotti di sfogo aria.

Tutte le tubazioni acqua calda saranno isolate mediante isolante flessibile a cellule chiuse o con coppelle rigide in lana di roccia con spessori conformi alla normativa vigente, spessore a norma di legge 10/91 con finitura in PVC isogenopak.

attacchi	filettati
corpo	ottone
sfera	ottone stampato e cromato
guarnizione	PTFE
leva	duralluminio plastificato
- Valvole di ritegno	
tipo	a disco
attacchi	filettati/o flangiati
corpo	ottone
otturatore	ghisa grigia
- Raccoglitori di impurità	
tipo	a cestello
attacchi	filettati/o flangiati
corpo	ottone
cestello	acciaio inox
- Valvole di taratura e bilanciamento	
tipo	micrometrica
attacchi	filettati/o flangiati
corpo	ghisa
- Molle antivibranti	
tipo	antisonico
molle	acciaio
piastre	acciaio e gomma
- Giunti antivibranti	
tipo	in gomma
attacchi	filettati/o flangiati
- Scaricatori d'aria a galleggiante	
tipo	automatici
attacchi	filettati
corpo	ottone
valvola sfogo	in gomma al silicone
meccanismo	acciaio
galleggiante	propilene
completi di valvola di intercettazione a sfera	

2.2.10 Verniciature

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio non zincati, saranno protetti con due mani di vernice antiruggine.

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio protetti con vernice antiruggine, saranno finiti con due mani di vernice di finitura del colore concordato con la D.L..

2.2.11 Colori distintivi delle tubazioni

Su tutte le tubazioni dovranno essere applicati fasce e frecce direzionali ben visibili e frequenti. I colori e le prescrizioni sono quelle indicate nelle Norme UNI vigenti.

2.2.12 Targhette indicatrici

Su tutte le apparecchiature, i singoli componenti delle apparecchiature, (motori, elettropompe), i sistemi di regolazione, il valvolame, dovrà essere munito di targhette identificatrici.

Le targhette dovranno essere ben visibili, e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 m.

2.2.13 Collegamenti equipotenziali

L'Installatore dovrà garantire la continuità di terra delle tubazioni, dei canali e delle apparecchiature in generale, dove necessario secondo le Norme C.E.I. 64-8.

2.2.14 Termometri, Manometri, ecc.

Termometri per acqua

Saranno del tipo a dilatazione di mercurio con quadrante \varnothing 100 mm con la scala adatta all'applicazione..

Manometri per acqua

Saranno del tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni di esercizio.

Ogni manometro sarà completo di rubinetto a 3 vie con flangia di controllo.

2.2.15 Impianto di scarico

All'interno della centrale termica dovrà essere realizzato un idoneo impianto di scarico realizzato destinato a convogliare le valvole di sicurezza, rubinetti scarico impianto, condense, ecc

2.2.16 Smantellamenti e demolizioni

E' previsto lo smantellamento e smaltimento della caldaia e del bollitore esistente e dei circuiti idraulici da sostituire posizionati all'interno di locali tecnici o in spazi tecnologici.

E' compreso lo smontaggio, il trasporto su pubblica strada, il carico su idonei automezzi ed il trasporto finale a discarica autorizzata, il tutto nel pieno rispetto delle vigenti norme di smaltimento. Sono comprese anche la pulizia dei locali o degli spazi in cui erano posizionate le apparecchiature ed eventuali opere murarie che si rendessero necessarie per lo smontaggio delle stesse.

2.2.17 Sistema di evacuazione dei prodotti della combustione

Il canale da fumo sarà realizzato con elementi modulari a tenuta adatta per scarico fumi in pressione del tipo monoparete in acciaio inox AISI 316L - Ø interno 180 mm - dotato di pozzetto prelievo fumi, termometro, curve, raccordi, pezzi speciali e staffe.

La canna fumaria sarà realizzata intubando il camino esistente mediante condotto ad elementi in acciaio inox oppure con condotto flessibile in doppia parete a 4 aggraffature in acciaio inox 316L interno liscio idoneo per installazione in impianti a condensazione funzionanti in pressione, resistenza alla temperatura min cat. T120°C avente - Ø interno 180 mm - rispondente alla norma UNI EN 1856-1.

Condotto fumario

La fornitura dovrà essere completata con di tee di raccordo, supporto a parete, cassetta di ispezione con scarico condensa, raccordi, terminale troncoconico in acciaio INOX, faldale, scossaline necessarie e pezzi speciali.

Nel caso si riscontrasse la non fattibilità all'intubamento la canna fumaria dovrà essere posata esternamente utilizzando elementi prefabbricati in acciaio inox a doppia parete internamente coibentati.

2.2.18 Impianto adduzione gas metano

L'adduzione gas avverrà in vista mediante rete di distribuzione in tubo zincato filettato, posato secondo le vigenti normative mediante collegamento alla tubazione esistente.

Dovrà essere eseguita la verniciatura in tinta gialla, e si consiglia di installare barilotti di raccolta condense e rubinetti di scarico nei punti bassi della distribuzione.

I sezionamenti della rete gas saranno effettuati con valvola a sfera a leva gialla, posizionate all'esterno in prossimità del misuratore, esterna alla centrale termica e sull'alimentazione del modulo termico.

L'impianto adduzione gas sarà costituito essenzialmente da:

- Tubazione gas metano corrente in vista e realizzata in acciaio verniciata di giallo dal punto di consegna fino al generatore di calore in centrale termica,
- Valvola di intercettazione rapida posta all'esterno della centrale termica

- Giunti antivibranti per gas omologati realizzati in acciaio inox AISI 304
- Manometro per gas scala 0-60 mbar completo di rubinetto per gasa pulsante portamanometro
- Armadio di protezione in acciaio inox per elettrovalvola e valvola di intercettazione
- Giunti antivibranti.
- Filtro, stabilizzatore di portata per gas omologato UNI-EN 88
- Manometro con pulsante
- Valvola di intercettazione per il generatore
- Collegamento ed allaccio del generatore di calore previsto.

2.3 IMPIANTO ELETTRICO CENTRALE TERMICA E ASSISTENZE ELETTRICHE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nell'impianto elettrico dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

2.3.1 Pulsante di emergenza

All'esterno della centrale termica in posizione indicata nella planimetria allegata si trova il pulsante di emergenza centrale termica. Detto pulsante permetterà di togliere tensione al locale centrale termica.

2.3.2 Quadro elettrico centrale termica

Il quadro elettrico della centrale termica (QCT) sarà posizionato all'interno del locale.

Gli interruttori installati sui quadri devono avere potere d'interruzione superiore alle correnti di corto circuito presunte all'interno del quadro stesso.

Il quadro elettrico avrà grado di protezione pari ad IP55.

L'installatore elettricista dovrà verificare il funzionamento degli interruttori presenti nei quadri ponendo particolare attenzione circa il corretto intervento delle protezioni differenziali.

Si rammenta che i quadri devono riportare una targa indelebile (anche se posta dietro una copertura mobile, ad esempio lo sportello) con i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- elemento di identificazione del quadro (tipo matricola);
- tensione nominale di funzionamento;
- corrente nominale del quadro e frequenza;
- natura e frequenza della corrente;
- grado di protezione.

2.3.3 Distribuzione

La distribuzione all'interno della centrale termica sarà realizzata mediante posa di tubazioni in PVC avente diametro pari a 20 e 25 mm.

I conduttori saranno costituiti da cavi con isolamento in gomma tipo FG7OR.

2.3.4 Forza motrice

All'interno della centrale termica saranno posate prese bipasso 10/16A interbloccate di servizio. Le alimentazioni alle utenze di centrale saranno dirette.

2.3.6 Impianto di terra

L'impianto di terra è esistente e si suppone sia efficiente. In prossimità del quadro QCT sarà installata la barra equipotenziale che sarà collegata all'impianto di terra esistente. Tutte le masse e le masse estranee saranno collegate a detta barra.

Saranno realizzati tutti i collegamenti equipotenziali supplementari con tutte le apparecchiature e le tubazioni metalliche.

L'installatore elettricista dovrà effettuare una misura della resistenza di terra e darne comunicazione al progettista al fine di verificare il corretto coordinamento con le protezioni differenziali.

2.3.7 Assistenze elettriche

Sono previste le assistenze elettriche necessarie per eliminare le interferenze per creare i necessari passaggi e spazi alla rete di distribuzione impianto riscaldamento, comprendenti rimozione per recupero e successiva installazione e ripristino o alienazione di apparecchiature elettriche e relativi accessori (custodie, staffe di sostegno ecc.), compreso il trasporto dei materiali di risulta. la voce comprende la fornitura e posa in opera di tutti materiali occorrenti e necessari per la modifica degli impianti elettrici esistenti al fine di consentire il transito e l'installazione delle nuove tubazioni dell'impianto di riscaldamento quali adeguamento lunghezze cavi, apparecchi illuminanti, tubazioni, canaline passerelle, sensori fumi, frutti e similari.

2.4 ASSISTENZE EDILI

Sono previste le Assistenze edili agli impianti meccanici ed elettrici comprendenti:

- I ponteggi interni e esterni;
- Foratura di pareti o solai eseguita con macchina carotatrice a secco, idonea per passaggio di tubazioni;
- Demolizioni, ricostruzioni, intonaci e verniciature necessarie a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.
- Rappezzi vari di qualsiasi genere sia su murature, intonaci e pavimenti interessati dalle opere eseguite
- Protezione di attraversamenti impianti, condotte resistenti al fuoco, sigillature, chiusura varchi, ecc.
- Il carico, il trasporto e lo scarico del materiale di risulta alla pubblica discarica.

2.5 MODULI DI CONTABILIZZAZIONE

Fornitura e posa moduli di contabilizzazione appartamenti costituita da:

moduli di contabilizzazione per ripartizione spese di gestione da installarsi all'intero delle cassette di smistamento poste all'esterno di ogni appartamento

Composto da

- modulo per la contabilizzazione impianto di riscaldamento avente diametro DN 20
- centralina elettronica completa di display e tastiera alimentazione a batteria
- contatore multigetto per acqua DN1/2" PN16 portata nominale 10 mc/h omologato MID
- copia di sonde a cavo per EDTF omologate MID, elemento sensibile Pt 500
- concentratore di dati per reti M-BUS , display e tastiera 4 pulsanti, prese RS232 Ers485 per PC o modem massimo 60 utenze, alimentazione 230V tipo PW 60
- Modem GSM completo di alimentatore antenna e cavo antenna tipo MODEM-GDW11+TG003/I+671492
- Esecuzione collaudi idraulici ed elettrici in fabbrica
- Esecuzione impianti elettrici di potenza e regolazione
- Esecuzione di collaudi idraulici ed elettrici in loco
- Necessari accessori

3 Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.)

Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) da redigere prima di iniziare le attività operative, ai sensi dall'art. 17 e 18 del D. Lgs. 81/08, secondo i contenuti previsti nel Titolo IV - allegato XV.

L'impresa dovrà inoltre:

- mettere a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori (RLS) copia del piano di coordinamento (PSC) e dei POS almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (art. 12, co. 4);
- trasmettere il proprio POS al coordinatore per l'esecuzione dei lavori prima dell'inizio dei rispettivi lavori (art.1, co. 3).

4 Garanzia degli impianti

La garanzia degli impianti è fissata nel rispetto della vigente normativa a decorrere dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc. che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Comune di BUSTO GAROLFO

**EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CAPITOLATO TECNICO
DESCRITTIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E CONTABILIZZAZIONE

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



A handwritten signature in black ink that reads "Roberto Pernechele".

**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PRESSO EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO - BUSTO GAROLFO (MI)**

CAPITOLATO TECNICO DESCRITTIVO

PARTE I - SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Accettazione dei materiali in generale

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito lavorazioni più accurate, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori o della stazione Appaltante, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'Appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti e norme CEI/UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale di appalto.

Salvo diverse indicazioni, i materiali e le forniture provveranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti degli accordi contrattuali.

Norme di riferimento per la realizzazione degli impianti in sicurezza

Tutti gli impianti posti all'interno degli edifici e le relative pertinenze, con esclusione di quelli soggetti a normativa comunitaria o specifica, dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. n. 37/08, che adotta il "regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 12/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (modif. con legge 6/08/2008, n. 133).

Di tale Regolamento si richiamano in particolare gli artt. 7 e 11 che trattano della "Dichiarazione di conformità" e del deposito, presso lo Sportello Unico per l'Edilizia di cui all'art. 5 del D.P.R. 6/06/2001, n. 380, oltre che di tale dichiarazione, anche del "progetto degli impianti" e, se previsto, il "Certificato di collaudo".

Gli impianti dovranno essere realizzati nell'osservanza delle vigenti normative italiane: in particolare verranno osservate le seguenti normative:

- Norme Ashrae (norme U.S.A.) per la costruzione delle canalizzazioni e calcolo impianti di condizionamento

- Norme UNI 7357-74 del dicembre 1974, (calcolo fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104/63 (impianti di condizionamento dell'aria – Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5364 del settembre 1976, (impianti di riscaldamento ad acqua, regole per offerta e per il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (sistemi di scarico delle acque usate, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 8199 del marzo 1981, (misura in opera e valutazione del rumore prodotto dagli impianti di riscaldamento e ventilazione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 10 del 09.01.1991 (norma in materia di uso razionale dell'energia e di risparmio energetico) e successive modifiche e/o integrazioni
- DPR 412 del 26.08.1993 Recante norme per la progettazione , l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia , in attuazione dell'art4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10.
- D.Lvo n. 192 del 19.08.2005 attuativo della direttiva 2002/91/CE e s.m.i.
- UNI 8199/81, Metodo basato sul confronto del rumore ambientale (con impianti in funzione) con il rumore di fondo.
- D.P.C.M. del 01.03.1991 (limiti massimi di esposizione al rumore) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 584 del 11.11.1975 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 01.12.1975 raccolta R I.S.P.E.S.L. (Norme di sicurezza apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione) e successive modifiche e/o integrazioni
- DM37/08 sicurezza degli impianti
- Norme UNI 7129 del 2009 (impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 10.03.1998 (criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- Norme CEI (relative alla corretta realizzazione degli impianti elettrici)

Tutte le apparecchiature fornite e le relative installazioni dovranno essere conformi alle vigenti normative UNI - Europee sulla sicurezza (Regolamento di attuazione Direttiva Macchine D.P.C.M. del 12.07.1996) e dovranno essere marcati CE. Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla vigente legislazione e dovranno essere certificate in qualità e rendimenti.

Nella realizzazione degli impianti si dovranno osservare tutte le vigenti normative al fine di prevenire gli infortuni sul lavoro.

L'impresa Appaltatrice dovrà comunicare immediatamente al Committente l'eventuale aggiornamento o modifica del progetto e degli impianti a seguito di emissioni di nuove norme o modifiche di esistenti.

Dopo benestare del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta ad adeguarsi.

In questo caso eventuali costi aggiuntivi saranno riconosciuti solo se la data di pubblicazione della norma è successiva alla data di presentazione dell'offerta.

Il Committente e la D.LL. restano, per patto espresso, esonerati da qualsiasi responsabilità sia civile che penale.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione Appaltante, questa avrà la facoltà di prendere in consegna gli impianti anche se il collaudo definitivo non avesse ancora avuto luogo. In tale caso però la presa in consegna degli impianti dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, effettuata con esito favorevole, che verrà opportunamente verbalizzata.

L'amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni caso procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori, e ciò ancor quando non fosse richiesta la consegna anticipata. La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni dei materiali e componenti proposti dall'Appaltatore alla D.L., e regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni.

In concomitanza con l'ultimazione dei lavori sarà redatto a cura della Direzione Lavori o della Committente, verbale di ultimazione e consegna provvisoria degli impianti basato sulle seguenti verifiche:

Verifica qualitativa:

Consisterà nel verificare che i materiali risultino nuovi e con le caratteristiche contrattuali, esenti da difetti di struttura, lavorazione, marchiati CE e certificazione di conformità e indicazione dei rendimenti che dovranno essere corrispondenti alle prescrizioni delle vigenti normative, funzionamento e posti in opera a regola d'arte.

Verifica quantitativa:

premesso che l'appalto è previsto a corpo, a cifra chiusa, detta verifica consisterà nel controllare che la quantità dei materiali posti in opera sia corrispondente a quella prevista nel progetto e successive eventuali varianti.

Prova tecnica di funzionamento preliminare:

Consisterà nella verifica sia idraulica che elettrica dello stato di funzionamento degli impianti posati: durante tali prova verrà redatto apposito verbale.

Dette prove consistono in:

- | | |
|--|--|
| - prove meccaniche: | avviamento apparecchiature
prove di rumorosità |
| - prove elettriche: | prove di funzionamento motori
prove di assorbimento |
| - prove idrauliche: | prove di circolazione
prove di portata
prove di tenuta |
| - controlli funzionamento apparecchiature: | pompe di circolazione
organi di regolazione e tarature
organi di regolazione e controllo |
| - taratura impianti: | portata impianto
temperatura fluidi vettori
portata dei terminali |
| - taratura condizioni ambientali | taratura sensori
taratura regolatori |

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere concordati con la Direzione Lavori; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale di ultimazione lavori.

La D.L.L., ove trovi da eccepire in ordine a risultati delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non emetterà il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Impresa Appaltatrice non siano state eseguite le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Ultimati i lavori la Ditta Appaltatrice dovrà rimettere alla Committente dichiarazione di conformità ai sensi DM 37/08, firmata dal Titolare dell'Impresa e controfirmata dal Direttore Tecnico della stessa se costui ricopre anche la carica di preposto secondo la definizione della citata legge.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo degli impianti, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni, anche di variante, eventualmente impartite dalla D.L.

Il collaudo delle opere sarà eseguito a cura della Committente - da parte di tecnici dalla stessa incaricati - successivamente all'ultimazione completa e consegna provvisoria dei lavori e consisterà in un certificato, lettera o altro documento equivalente.

Detto collaudo dovrà accertare che gli impianti realizzati, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato e indicato nel progetto esecutivo, tenuto conto delle eventuali varianti intervenute in corso d'opera.

Inoltre, in quella sede, dovranno ripetersi tutti i controlli effettuati in occasione della verifica e consegna provvisoria dell'impianto.

Per il collaudo definitivo, come pure per le verifiche provvisorie in corso d'opera ed a fine lavori, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione della Committente, della Direzione Lavori e del Collaudatore strumenti ed apparecchiature necessarie alle verifiche, gli occorrenti materiali ed il personale di ausilio, senza per ciò poter accampare diritti a maggiori compensi.

Si provvederà al collaudo delle opere nel corso della prima stagione invernale e di quella estiva successiva alla ultimazione dei lavori in riferimento alle norme UNI-CEI-INAIL e tutte quelle stabilite in accordo con la D.LL. o esplicitamente richieste dal Committente in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

In particolare, si farà riferimento alle disposizioni delle seguenti norme UNI:

- UNI 5364 settembre 1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- UNI 8854 gennaio 1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 8852 gennaio 1987 Impianti di climatizzazione invernale negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 10339 giugno 1995 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – norme per la presentazione dell'offerta e del collaudo
- UNI 9182 aprile 1987 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda – criteri di progettazione e gestione
- UNI 9183 aprile 1987 Sistemi di scarico delle acque usate – criteri di progettazione collaudo e gestione.
- UNI 7129 dicembre 2001 Impianto a gas per uso domestico alimentato da rete di distribuzione

L'Impresa Appaltatrice, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali e il normale deperimento dovuto a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati da parte della D.LL.

Se il collaudo non desse esito favorevole, in tutto o in parte, verrà ripetuto entro il termine fissato dal collaudatore, a spese della Ditta Appaltatrice.

Nel periodo di tempo intercorrente tra le due verifiche, la Ditta dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutte le modifiche, sostituzioni e riparazioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità.

Saranno altresì addebitate alla Ditta Appaltatrice tutte le spese per gli eventuali ripristini murari ed artigianali conseguenti agli adeguamenti dalla stessa effettuati.

Prima del collaudo la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare i disegni costruttivi degli impianti come precisato all'Art. 12. In mancanza di tale adempimento non si procederà al pagamento del saldo anche se il collaudo dovesse dare esito positivo.

Garanzia e gestione dell'impianto

La garanzia degli impianti è fissata in un anno dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole come meglio precisato nella lettera d'invito.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc. che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Provvedimenti per la tutela, manutenzione e modifica impianti

Per il particolare tipo di lavoro e per le esigenze di cantiere e del Committente potrà risultare necessario, nel corso dell'esecuzione dei lavori, effettuare opere di conservazione e manutenzione delle parti di impianto installate.

Per tale motivo negli oberi dell'Impresa Appaltatrice e compresi nel prezzo di contratto, devono intendersi le seguenti opere che, secondo necessità, saranno concordate con la Direzione dei Lavori:

- chiusura di tubazioni, collettori, ecc.
- chiusura di tratti di canalizzazioni con fondelli in lamiera zincata
- immagazzinamento presso la sede dell'Impresa Appaltatrice di tutte le apparecchiature che non possono essere installate secondo il programma lavori
- protezione, fino alla consegna degli impianti, di tutte le apparecchiature e di tutti i componenti installati contro i rischi di danneggiamento in generale, aggressione da parte di agenti atmosferici.
- cicli di manutenzione per quelle apparecchiature le quali, installate, richiedono una manutenzione per poter essere perfettamente funzionanti al momento del collaudo
- collegamenti ed allacciamenti provvisori per assicurare la continuità di servizio alle altre utenze presenti all'interno dell'edificio.

Rumorosità degli impianti

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

- la fornitura ed assistenza alla installazione di supporti antivibranti adeguati ai pesi delle macchine sotto i ventilatori, i condizionatori, i gruppi refrigeratori di acqua;
- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con le interposizioni di guarnizioni in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- sui ventilatori e condizionatori il collegamento con i canali dovrà essere realizzato attraverso giunti antivibranti in tela "Olona" di ottima qualità;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhio cioè non fissate rigidamente.

Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sostegno deve esserci una minima distanza di m. 2,5.

I basamenti in calcestruzzo delle elettropompe, del refrigeratore d'acqua e delle unità di trattamento aria, dovranno essere gettati in un blocco unico, su uno strato unico di materiale ammortizzante.

La ditta installatrice gli impianti dovrà fornire le necessarie istruzioni per la corretta esecuzione di tutti i basamenti.

Le colonne di scarico dovranno essere opportunamente insonorizzate.

Dati tecnici di progetto

Impianto di climatizzazione

Gli impianti di condizionamento sono stati dimensionati per poter assicurare le seguenti condizioni termoigrometriche: al verificarsi delle condizioni esterne di -6°C si dovrà garantire:

- temperatura interna 20°C ± 1

Il livello di rumorosità dovuto al funzionamento degli impianti dovrà essere compatibile con le norme UNI 8199/81, con il regolamento di igiene della regione e con le leggi comunali.

Il tutto basato sul confronto del rumore ambientale con gli impianti in funzione rispetto al rumore di fondo nei vari orari. La posa degli impianti dovrà essere conforme alle vigenti leggi e regolamenti d'igiene locali.

Impianto elettrico

A) Alimentazione quadri elettrici:

- corrente alternata trifase con neutro (400V/230V-50Hz);
- corrente alternata monofase (230V-50hz);

B) Alimentazione circuiti ausiliari di comando (circuiti FELV)

- 24V ottenuta tramite trasformatori di sicurezza a norme CEI 96-2;

Nota: poiché i circuiti ausiliari e regolazione a causa di componenti elettrici (relè, contattori, apparecchi di regolazione ecc.) Non sono isolati in accordo con le prescrizioni per la separazione di protezione, si dovranno applicare le misure di protezione contro i contatti diretti e contro i contatti indiretti prescritte dalle norme CEI 64-8 riguardanti i circuiti FELV (vedi punti C-D);

C) Protezione contro i contatti diretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- mediante involucri e/o barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP20;
- Isolamento delle parti accessibili non conduttrici dei componenti dei circuiti FELV con eventuale rinforzo durante l'installazione in modo che esso possa sopportare una tensione di prova di 1500 v in c.a. per un minuto;

D) Protezione contro i contatti indiretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione collegando le masse e masse estranee al conduttore di protezione "PE";
- collegamenti equipotenziali e, se necessari, collegamenti equipotenziali supplementari;
- collegamento delle masse dei componenti elettrici dei circuiti FELV al conduttore "Pe" del circuito primario;
- collegamento di una parte attiva del circuito FELV al conduttore di protezione del circuito di alimentazione (Circuito Primario);
- circuiti "SELV" o "PELV" per i componenti del sistema di Regolazione alimentati da un trasformatore di sicurezza.

Nota: negli schemi elettrici la rappresentazione del collegamento alle masse degli apparecchi ausiliari in campo al conduttore di protezione "PE" è indicativo.

Tutte le masse dei componenti dei circuiti di comando, controllo, segnalazione e regolazione, indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se inaccessibili, dovranno essere collegate al conduttore "PE" purchè tali componenti non siano dotati d'isolamento di classe II e/o non siano inseriti in sistemi a bassissima tensione di sicurezza "SELV" (norme CEI 64-8). Il conduttore dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

I Componenti della regolazione automatica dovranno essere inseriti in circuiti "SELV" o "PELV" a seconda della necessita, richiesta dal costruttore della regolazione, .del collegamento al conduttore di protezione "PE" del circuito primario, di una polarità del trasformatore di sicurezza.

PARTE II - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Modo di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente, in modo che le opere corrispondano perfettamente a quanto contrattualmente richiesto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente

Dove il Capitolato e i disegni allegati non descrivono nei particolari le varie parti delle opere, la Ditta Appaltatrice, come parte del suo lavoro, dovrà dettagliare tutti i dati necessari al completamento di ogni singola opera e gli elementi accessori occorrenti.

La Ditta Appaltatrice sarà responsabile del proprio lavoro fino al momento dell'accettazione finale dello stesso; essa dovrà sostituire i materiali, o manufatti, o loro parti che fossero eventualmente danneggiati, persi o rubati, senza alcun addebito alla Committente.

Essa sarà responsabile degli eventuali danni agli edifici, ai materiali e agli impianti causati dal suo personale o da eventuali sub - appaltatori e dovrà pertanto riparare ogni danno, senza aggravio per la Committente. La Ditta Appaltatrice solleva la Committente da ogni responsabilità per danni a persone e/o cose causati da azioni od omissioni dei propri dipendenti e/o sub - appaltatori, incluse le spese legali e di altra natura che fossero eventualmente sostenute dalla Committente per rivendicazioni o cause.

La Committente e/o la Direzione Lavori avranno la facoltà di eseguire, in corso d'opera, tutti i controlli e verifiche che dovessero ritenere necessari al fine di poter valutare il corretto proseguimento dei lavori. Qualora riscontrassero anomalie, potranno quindi chiedere il rifacimento, a carico della Ditta Appaltatrice, di tutte quelle opere che, a loro giudizio, non dovessero rilevarsi conformi alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Appaltatrice dovrà eseguire i lavori in modo che si possano effettuare, con le dovute garanzie di sicurezza, tutte le operazioni per la gestione, manutenzione e riparazione degli impianti. Essa dovrà installare le sue apparecchiature in modo da lasciare il maggior spazio libero disponibile, particolarmente quando è importante l'altezza libera di passaggio.

Disegni costruttivi e libro di conduzione e manutenzione

I disegni esecutivi allegati al presente Capitolato hanno la sola funzione di indicare la disposizione degli impianti, i sistemi e/o gli scopi da perseguire.

I disegni inoltre devono essere considerati come parte integrante del Capitolato e viceversa. I particolari indicati sui disegni ma non menzionati sul Capitolato, o viceversa, dovranno essere considerati come se fossero sia menzionati nel Capitolato sia indicati sui disegni.

L'impresa appaltatrice, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare con cura le opere da eseguire ed aggiornare i disegni di progetto previo puntuale sopralluogo in cantiere.

L'aggiornamento dei disegni dovrà essere fatto in relazione alla oggettiva situazione del cantiere, in relazione alla situazione delle opere edili e dovrà riguardare sia i percorsi delle distribuzioni che la disposizione delle apparecchiature da lei previste.

Tutti i costi derivanti dalla modifica e/o aggiornamento del progetto e dei disegni si intendono compresi nel prezzo d'appalto.

L'impresa Appaltatrice si assume di conseguenza ogni responsabilità per errori di esecuzione derivanti da un non corretto aggiornamento dei disegni.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori.

Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e del Committente, dovranno essere eseguite le necessarie opere provvisorie per il mantenimento in esercizio di impianti esistenti o per consentire il funzionamento provvisorio di impianti oggetto del presente appalto, non comportando aumento dei costi.

Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dall'Impresa Appaltatrice senza aver ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta del Committente o della D.LL.

Ogni contravvenzione alla predetta disposizione sarà a completo rischio e pericolo della Impresa Appaltatrice che sarà tenuta a rimuovere e sostituire le opere eseguite, anche già posate in opera, qualora il Committente e D.LL. a loro insindacabile giudizio, non ritenessero opportuno di accertarle.

In caso di accettazione, l'Impresa Appaltatrice, senza alcun aumento dei prezzi contrattuali, sarà obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che potranno esserle richieste perché le opere eseguite corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Nell'esecuzione delle opere dovrà osservarsi, oltre all'assoluta precisione per quanto concerne la forma e le dimensioni,

la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni componente essere regolarmente ed uniformemente rifinito in ogni sua parte.

I disegni esecutivi allegati al Capitolato dovranno pertanto sempre essere sostituiti ed integrati dai disegni costruttivi che dovranno essere approntati a cura della Ditta Appaltatrice in base alle effettive marche e modelli dei materiali forniti e a tutto il complesso delle reali esigenze di montaggio venute a determinarsi sul luogo di lavoro.

La Ditta dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni approvati dalla Committente e, alla consegna degli impianti, dovrà fornire alla Committente stessa una serie completa di lucidi riproducibili, e due copie degli elaborati riguardanti gli impianti eseguiti.

La Ditta dovrà altresì fornire i disegni aggiornati su supporto magnetico in formato DWG Autocad nella release in corso al momento dell'esecuzione.

Oltre all'aggiornamento dei disegni la ditta dovrà predisporre:

- libro con norme d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate
- certificati di verifica delle apparecchiature utilizzate come richiesto dalla vigente legislazione
- manuale operativo di conduzione giornaliera degli impianti con indicazione delle operazioni di manutenzione degli stessi ed elenco parti di ricambio oggetto di ordinaria manutenzione
- denuncia dell'impianto all'INAIL per richiesta di omologazione come previsto dalla vigente legislazione.

Materiali e apparecchiature - difetti e accettazione

Tutti i materiali costituenti le opere oggetto dell'appalto dovranno essere della migliore qualità, privi di difetti di qualsiasi genere, ben lavorati e installati a regola d'arte e corrispondere perfettamente alla funzione richiesta ed alle prescrizioni indicate.

Tutti i materiali, apparecchiature o sistemi specificati nel Capitolato o nei disegni o nei computi metrici e/o elenchi di prezzi unitari, con una precisa marca o modello, o con due o più marche e modelli considerati tecnicamente equivalenti, formeranno obbligatoriamente base dell'offerta e, quindi, dell'Appalto.

Nel caso in cui la Ditta Appaltatrice proponga l'impiego di un materiale, un'apparecchiatura o un sistema di marca o tipo diversi da quelli specificati, dovrà sottoporre, unitamente alla sua proposta, un elenco in duplice copia delle sostituzioni, indicando l'eventuale differenza di prezzo ed i motivi che la inducono a proporre tale sostituzione; qualora le sostituzioni non vengano sottoposte nel modo sopra indicato o non siano comunque approvate per iscritto dalla Committente, non sarà permessa nessuna sostituzione di materiale, apparecchiatura o sistema.

Le sostituzioni proposte dovranno soddisfare, a giudizio della Committente, le esigenze fondamentali del Capitolato e la Ditta Appaltatrice dovrà provare a sue spese la rispondenza delle sostituzioni. L'approvazione di tali sostituzioni non solleva minimamente la Ditta dalla responsabilità della perfetta esecuzione del lavoro e rispondenza dell'opera, come pure dall'obbligo di garanzia e di manutenzione.

Qualora la Committente rifiutasse dei materiali, anche se già messi in opera, perché non soddisfacenti alle condizioni prescritte per qualità o lavorazione e/o perché non atti ad assicurare un perfetto funzionamento degli impianti, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Le apparecchiature che non funzionassero in modo soddisfacente dovranno essere rimosse e sostituite da altre giudicate idonee dalla Direzione Lavori e dalla Committente.

I materiali che si sono arrugginiti, corrosi, o che siano stati in altro modo danneggiati dovranno essere sostituiti dall'Appaltatrice, senza addebito alla Committente, prima di ottenere l'approvazione finale di collaudo.

La Ditta Appaltatrice prima della posa in opera di qualsiasi apparecchiatura o componente dell'impianto dovrà sottoporla ad approvazione alla Committente ed alla Direzione Lavori fornendo schede tecniche, certificazioni di conformità e rendimenti redatte da laboratorio autorizzato che dovranno corrispondere alle prescrizioni delle vigenti normative e, se richiesto campione.

Quanto detto è valido anche per le apparecchiature indicate nel computo metrico.

La Ditta, qualora intenda apportare modifiche al progetto prima della posa degli impianti dovrà sottoporre ad approvazione i nuovi disegni in variante.

Oneri e obblighi a carico della ditta appaltatrice

Le Ditte concorrenti dovranno procedere ad un approfondito esame e verifica del progetto degli impianti e di tutti i dati e specifiche allegate; se riterranno tale progetto perfettamente idoneo al raggiungimento dei risultati precisati nel Capitolato, potranno presentare la loro offerta assumendo con ciò piena ed incondizionata responsabilità per il buon esito dell'opera. Dovranno essere incluse nell'offerta, e quindi sono ritenute comprese nei prezzi forfetari e/o unitari ivi riportati, tutte le opere e spese necessarie per l'approvvigionamento, la fornitura, l'installazione, la taratura, la programmazione e la messa in funzione degli impianti che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte, eseguiti secondo la migliore regola d'arte, funzionanti e garantiti per un anno a decorrere dalla data di consegna e verifica provvisoria con esito favorevole. Le Ditte concorrenti dovranno provvedere ai rilevamenti in sito per la verifica della rispondenza dei disegni e delle prescrizioni di progetto alle condizioni effettive di esecuzione delle opere.

Ciò premesso, sono a carico della Ditta Appaltatrice, oltre agli oneri per l'approvvigionamento e posa in opera dei materiali occorrenti, anche quelli relativi:

- trasporto di tutti i materiali, corredati degli imballi occorrenti, da qualsiasi provenienza, compresi lo scarico, i mezzi meccanici di sollevamento ed il trasporto fino al luogo di installazione;
- oneri assicurativi di legge nei confronti di tutto il personale addetto ai lavori
- tasse locali e oneri vari sui materiali e la mano d'opera;
- scale, eventuali ponteggi e attrezzi per la messa in opera degli impianti;
- guaine, passacavi, tubazioni, inserti vari da murare negli attraversamenti di murature, pareti, travi, solette, ecc.;
- manovalanza meccanica in aiuto ai montatori;
- verniciatura con due mani di antiruggine di tutte le superficie in acciaio non plastificato o comunque non validamente trattate superficialmente e la verniciatura, con i colori di contrassegno normalizzati o, in mancanza, a scelta della Committente, dei materiali metallici, di tutti i circuiti di tubazioni, canali, quadri, ecc.;
- presidio continuo di un tecnico per la direzione dei montaggi, l'esecuzione dei rilievi e delle verifiche e la facilitazione dei controlli da parte della Committente;
- il personale per le opere di taratura, le misurazioni e l'assistenza alla messa in funzione degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi delle opere ed assistenza murarie necessarie per la posa degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi relativi all'esecuzione dei quadri elettrici di potenza e di regolazione e dei relativi allacciamenti sia essi collocati nelle centrali che in campo.
- consegna, prima del collaudo, di due copie eliografiche e di una su lucidi riproducibili e di una su supporto magnetico, di tutti gli schemi funzionali aggiornati e disegni esecutivi degli impianti;
- garanzia completa per gli impianti fino ad un anno dopo la consegna degli impianti stessi e, comunque, fino al collaudo finale, qualora questo cadesse oltre detto termine;
- mezzi meccanici di sollevamento e ponteggi occorrenti;
- sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati;
- presentazione della D.LL. di tutti i certificati necessari per i collaudi I.N.A.I.L. e V.V.F.
- fornire copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importati delle Ditte Costruttrici;
- allegare, opportunamente raccolti, i valori per le grandezze oggetto di misurazione;
- presentare la documentazione prescritta dal DM 37/08 in modello conforme
- presentare la denuncia dell'impianto all' I.N.A.I.L. per la richiesta di omologazione dei componenti soggetti a controllo e presentare la documentazione in copia al Committente;
- presentare i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- consegnare al Committente monografia dell'impianto contenente modalità di funzionamento, valori di taratura, libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate, programma di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- l'esecuzione degli impianti elettrici di potenza e di regolazione necessari per la posa degli impianti meccanici.

PARTE III - MATERIALI ED APPARECCHIATURE - REQUISITI

Tubazioni

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonici del fabbricato, e non dovranno interferire con le strutture, con le apparecchiature e con le altre opere esistenti. Le tubazioni risulteranno ben dritte e parallele tra loro ed allineate con le altre distribuzioni impiantistiche eventualmente presenti.

I tratti da saldare devono essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura deve avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smussi a "V".

Tutte le variazioni di diametro devono essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve, per le sole tubazioni in acciaio nero, è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.; il tubo così piegato non deve presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non viene accettato. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o tubazioni - valvole di regolazione o simili) si devono usare bocchettoni a 3 pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione OR o metodo analogo) o giunti a frange.

Le tubazioni dovranno essere date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi in acciaio ordinario al carbonio e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira; è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffiello metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

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

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a frangia.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi. I supporti per le tubazioni verticali se in vista saranno del tipo a collarino in due pezzi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure 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.

Modalità di installazione delle tubazioni

I diametri, 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, coi tempo, comprometterne le funzioni. Nei punti più alti delle distribuzioni sono previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti o da valvolame di sfianto, e nei punti bassi da 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 superficie esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento delle tubazioni stesse.

Le tubazioni sono poste in opera senza deformazioni, 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 dai tubi prima della posa in opera.

È permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro, purchè 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 esterne penetrino nell'impianto.

Supporti ed ancoraggi

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

Per le tubazioni dell'acqua fredda e refrigerata i supporti sono realizzati in maniera analoga a quanto sopra descritto, con le seguenti differenze: il rullo è in PTFE ed il profilato a "T" - non è saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio, abbraccia il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti devono essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura deve essere posta nei supporti delle tubazioni dell'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi sono posti in opera con una spaziatura non superiore a 2,5 m. per i diametri fino a 1" e non superiori a m. 3 per i diametri maggiori e si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente Capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si usano collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione od altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso sono accettati sostegni di ferro piatto saldati alla tubazione o catene.

Gli ancoraggi delle tubazioni ai supponi e dei supporti alle strutture sono eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame deve essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che devono comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o della Committente.

Nessun ancoraggio è ammesso in posizione tale da poter provocare danni all'edificio.

Protezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero vanno protetti da n. 2 mani di vernice antiruggine di colore diverso.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatte, con verniciatura come sopra descritta. Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti è compreso nel costo a corpo delle tubazioni in opera

Distribuzione

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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.

Valvole ed accessori per tubazioni

Tutto il valvolame flangiato deve essere fornito di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora le valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiature e valvola deve avvenire mediante giunto a 3 pezzi; in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite (o quelli delle apparecchiature da intercettare) siano diversi, vengono usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o materiale adeguato), con conicità non superiore a 15°.

Tutto il valvolame e gli accessori che verranno installati sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza; se non diversamente disposto, non sarà comunque ammesso l'impiego di valvole con pressione nominale inferiore a PN 16 per impianti di riscaldamento e condizionamento, e PN 16 per impianti vapore ed acqua surriscaldata.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 3" e per pressioni di esercizio inferiori a 10 Ate, è ammessa l'installazione di apparecchiature di ghisa o bronzo (ottone) con attacchi a manicotto filettato; per i diametri superiori e in presenza di pressioni di esercizio superiori a 10 Ate, le apparecchiature dovranno essere di ghisa o di acciaio, con attacchi a frangia. Anche se non espressamente indicato sugli elaborati di progetto, ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, centrali di trattamento aria, batterie di scambio termico, ventilconvettori, aerotermini, etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate, pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile.

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori, dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, etc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni ed alle direttive CEE n° 851374 D.M. n° 224 del 24 Maggio 1988.

Per impianti in esercizio da -15° a +120°C, le valvole dovranno essere di ghisa, a tenuta morbida sul tappo rivestito di gomma EPDM che garantisca una tenuta perfetta; è ammesso l'uso di valvole sia a scartamento piatto secondo UNI 7125-72 serie piatta oppure ISO 575214 DIN 3202 F4, che a scartamento lungo UNI 3412 oppure ISO 5752-1 DIN 3202.

Raccoglitori di impurità

Saranno dei tipo ad Y con cestello estraibile; lo spessore dei cestello nonché le maglie, dovranno essere dimensionati in base al tipo di fluido intercettato ed al diametro nominale di passaggio. I raccoglitori di impurità dovranno essere installati in modo da essere intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio dei cestello; su esplicita richiesta della Committente, il filtro potrà essere corredato da un rubinetto a sfera, in modo da garantire la pulizia dei cestello senza fermi di esercizio.

Altri tipi di valvole

Potranno essere impiegate valvole a sfera dei seguenti tipi:

- Serie PN 40 dei tipo pesante, a passaggio totale, nell'esecuzione in bronzo (ottone) con sfera di ottone cromato a spessore.
- Serie PN 16 dei tipo wafer, a passaggio totale, nell'esecuzione in ghisa o acciaio con sfera inox AISI 304, solo per diametri superiori a 2" e con tenuta sullo stelo corredata da molle di registro automatico adatte all'assorbimento delle variazioni di temperatura.

Negli impianti soggetti a coibentazione le valvole saranno corredate da maniglia con apposita prolunga.

Le valvole a farfalla dovranno essere dei tipo wafer in un sol pezzo con collo lungo adatto ad una perfetta coibentazione; il corpo sarà in un unico pezzo di ghisa GG 25 nella versione monoflangia e in ghisa sferoidale nella versione Lug.

Le valvole dovranno essere adatte per montaggio su singola frangia in modo da permettere il distacco parziale delle tubazioni ad essa collegate, senza la necessità di svuotamento dell'impianto.

La pressione differenziale per tenuta dovrà essere il 100% il PN delle valvole.

Per temperature fino a 100°C, i giunti antivibranti a spinta eliminata, dovranno essere dei tipo con corpo cilindrico di gomma caucciù in un unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo.

I compensatori qualora necessari, dovranno essere scelti tra le tipologie e con le caratteristiche tecniche qui di seguito riportate.

- Assiali : Saranno atti ad assorbire dilatazioni, rigorosamente assiali, di brevi tratti rettilinei e con possibilità di creare punti fissi particolarmente portanti, e relative guide.
- Angolari : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su un unico piano; dovranno essere sempre montati a coppie o terne e per ogni gruppo saranno necessari due punti fissi e relative guide.
- Cardanici : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su due piani; dovranno essere montati come gli angolari.

Per angolari e cardanici, qualora nella conformazione dell'impianto non esistano curve, sarà necessario crearle. Se il compensatore sarà usato solo come antivibrante dovrà essere dei tipo assiale provvisto di opportuna tiranteria a sede sferica e dovrà essere montato sull'attacco dell'apparecchiatura (elettropompe, motori, etc.); se il compensatore, oltre che alla funzione di antivibrante, avrà la necessità di assorbire piccole dilatazioni, dovrà essere dei tipo laterale sferico, montato nelle vicinanze dell'attacco all'apparecchiatura, senza punti fissi.

Tutti tipi di compensatore dovranno essere sottoposti ad una pressione di prova pari ad 1,5 volte la pressione nominale.

Per temperature fino a 100°C i compensatori dovranno essere dei tipo con corpo a forma sferica di EPDM con rinforzi di nylon; le flange dovranno essere dei tipo girevole con collarino interno a protezione della parte in gomma, e la pressione di prova a scoppio non dovrà essere inferiore a 50 Bar. Per temperature superiori a 100°C i compensatori dovranno essere ad onde metalliche dei tipo plurilamellare di acciaio inox con flange girevoli; la pressione di prova a scoppio non potrà essere inferiore a 5 volte la pressione nominale dei compensatore stesso.

Le flange e le controflange potranno essere dei seguenti tipi:

- Piane a saldare per sovrapposizione
- A collarino da saldare

Le facce di accoppiamento saranno dei tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiatura che abbiano bocchelli flangiati, obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Saranno usate guarnizioni dei tipo piano non metallico e libere da amianto e suoi derivati.

Isolamenti termici

Tutti gli isolamenti devono essere realizzati in conformità al D.P.R. 412/93 di attuazione della Legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria stabilita dalla Legge, è onere e cura della Ditta Appaltatrice adeguare gli spessori a proprie spese, senza alcun aumento di prezzo.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intendono sempre misurati in opera. Le conduttività termiche devono essere documentate da certificati rilasciati da Istituti autorizzati e valutate a + 40°C.

Avvertenza

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

Si consiglia quindi la Ditta Appaltatrice di sottoporre i campioni di esecuzione alla D.L. per l'approvazione.

Isolamento delle tubazioni

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si usano i seguenti tipi di isolamento:

a) materassino in lana di vetro a fibra lunga, autoestinguento, leggermente apprettato con resine termoindurenti ed incollato su foglio in carta Kraft (od alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,036 Kcal/mh°C.

Il materassino è posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni, ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda di consumo) e filo di ferro o rete zincata.

b) coppelle in lana di vetro autoestinguento a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti. Conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

Le coppelle devono essere applicate a giunti sfalsati, con legatura in filo di ferro zincato ad intervalli massimi di cm. 30.

c) guaina (lastra) per diametri più elevati isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, colore nero, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile (secondo UNI CTI 10376) a + 0°C : 0,036 W/m°C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapore : $\mu = 5000$
- reazione al fuoco: classe 1, con omologazione Ministero dell'interno
- spessore dello strato isolante progressivo
- marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (secondo D.M. 26/06/84, art. 2.6 e 2.7)
- temperatura d'impiego da -40°C a + 105°C

Posto in opera per infilaggio, incollato al tubo alle testate (per lunghezza di almeno 5 cm), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm.) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulizia delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro devono essere della stessa Ditta produttrice dell'isolante.

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

d) guaina (lastra per i diametri più elevati) isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, di colore nero, composto da schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura media di + 40°C: 0,040 W/m °C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapore: $\mu \Rightarrow 3000$
- reazione al fuoco: classe 1, con omologazione del Ministero dell'interno richiesta
- spessore dello strato isolante progressivo.

La posa in opera deve avvenire con le stesse modalità ed impiegando gli stessi materiali già descritti nel precedente punto c).

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

La barriera al vapore per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata, deve essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coibentazioni, deve coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

Isolamento di valvole, dilatatori, filtri, etc.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni dell'acqua refrigerata o in altri casi) devono essere isolate le valvole, i compensatori di dilatazione, le giranti delle elettropompe, i filtri ad " Y " e simili.

Nel caso di acqua refrigerata l'isolamento in funzione anticondensa di tali apparecchiatura è obbligatorio; è altresì necessario isolare in funzione anticondensa anche le aste dei termometri e dei manometri, i tratti di tubazione di collegamento ai rubinetti di scarico, etc. a tal fine gli strumenti indicatori installati sulle tubazioni dell'acqua refrigerata sono corredati di asta prolungata.

Il materiale usato deve essere dello stesso tipo di quello usato per le tubazioni su cui sono installati tali apparecchiatura.

Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, può venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quella delle rispettive tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata viene realizzato con gusci in alluminio, entro i quali viene schiumato in loco dei poliuretano espanso, oppure con gusci in alluminio ricoprenti coppelle preformate in polistirolo espanso.

Devono rimanere fuori dal guscio i dadi dell'eventuale, premistoppa (o tappi dei filtri ad "Y").

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., deve essere realizzato ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiatura soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere perfettamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici in tutti i punti in cui ciò si renda necessario.

Isolamento di serbatoi, scambiatori, etc.

Si devono usare, a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

- a) materassino in lana di vetro dei tipo di cui al punto precedente posto in opera con le stesse modalità;
- b) lastra a base di caucciù vinilico sintetico espanso dei tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità;
- c) lastra in schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa dei tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità.

La finitura dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quello previsto per le tubazioni.

Finitura degli isolamenti

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, vengono usati i seguenti tipi di finitura:

- a) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm., eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo la generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avviene, previa bordatura e sovrapposizione dei giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

La giunzione tra i tratti cilindrici avviene per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, diramazioni, etc., sono pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino può essere a settori, fissati con viti autofilettanti e rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

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

- b) rivestimento con guaina in materiale plastico autoestinguente (tipo Sitafol o Isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito sigillante fornito dalla stessa Ditta produttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, diramazioni, etc., devono essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate devono essere usati collarini in alluminio.

Indicazione fluidi transitanti nelle tubazioni e prove di tenuta

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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.

Tubazioni in acciaio al carbonio galvanizzato

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio non legato secondo UNI EN 10305-3 a pareti sottili saldate longitudinalmente esternamente zincati galvanicamente.

Le giunzioni saranno realizzate con raccordi a pressare dotati di sistema in grado di individuare visivamente i raccordi non pressati. I raccordi saranno dotati di elemento di tenuta premontato di EPDM idoneo per temperature di esercizio inferiori a 110°C e pressioni di esercizio fino a 16 bar.

Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purché effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

Gli staffaggi previsti dovranno essere scelti con il criterio di evitare materiali con presenza di superfici taglienti e con spigoli vivi; in particolare non saranno ammessi staffaggi pericolosi nei tratti di tubazione correnti all'interno alle aule e nei corridoi ad un'altezza inferiore a 2 metri dal piano di riferimento.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale (mm)	Interasse massimo (m)
15 - 18	1,5
22 - 28	2,0
35 - 42	2,5
54	3,0
64 - 88,9	3,5
108,00	4,0

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Per le tubazioni in vista e non coibentate saranno previste tubazioni con rivestimento in PP bianco esteticamente gradevole.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfiato, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghette dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a farfalla

Saranno a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. La tenuta 100% della lente dovrà essere garantita per una pressione differenziale minima di 6 bar.

Separatore d'aria

Il separatore d'aria sarà in ghisa o in ottone; avrà attacchi dello stesso diametro della tubazioni su cui verrà installato e sarà completo di:

- valvola automatica di sfogo aria tipo a galleggiante
- attacchi per vaso espansione, valvola di sicurezza, ecc.

Il separatore sarà di tipo verticale od orizzontale secondo la posizione della tubazione su cui verrà installato.

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Valvola automatica di sfogo aria

Valvola automatica di sfogo aria per impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. Attacchi filettati, entrata 3/4" F, scarico 3/8" F. Corpo e coperchio in ottone. Filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox. Otturatore in VITON. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar, pressione massima di scarico 6 bar. Campo di temperatura - 20÷120°C.

Valvola by-pass differenziale regolabile

Valvola by-pass differenziale regolabile con scala graduata. Attacchi filettati a bocchettone. Corpo in ottone. Otturatore in ottone. Guarnizione otturatore in EPDM. Tenute O-Ring in EPDM. Tenute bocchettone in non asbestos NBR. Manopola in ABS. Molla in acciaio inox. Fluido d'impiego acqua, soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30%. Campo di temperatura 0÷110°C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Campo di taratura 10÷60 kPa misura 3/4" e 1 1/4", 100÷400 kPa misura 3/4".

Generatore di calore

Gruppo termico costituito da:

- Modulo termico condensazione VISSMANN modello Vitomodul 200-W 300 KW costituita da n° 2 singoli moduli Vitodens 200W B2HA o similare
- portata termica focolare di ogni generatore: 150 kW con 80/60°
- pressione massima di esercizio: 4 bar

I generatori di calore modulari a condensazione ad alta resa termica dovranno avere scambiatore in acciaio inox ad elevata resistenza alle corrosioni, ognuno dotato di bruciatore modulante cilindrico Matrix a lunga durata realizzato con fibra in acciaio inox a premiscelazione totale

I generatori saranno installati su apposita struttura di sostegno completa di :

collettori:

valvole di intercettazione,

elettropompa di circolazione,

strumentazione di controllo e regolazione INAIL,

vaso di espansione a membrana l 18 bar 6

quadro elettronico di comando e regolazione dotata di display grafico con scheda elettronica adatta per la gestione di un circuito miscelato riscaldamento e un circuito diretto bollitore

collettore fumario

valvole di intercettazione circuiti idraulici

valvole di intercettazione circuito gas

apparecchiatura di neutralizzatore di condensa

A protezione dei nuovi generatori è stata prevista la fornitura e posa scambiatore di calore a piastre in acciaio inox del tipo smontabile completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-78-1.4401 NBRP potenzialità KW 300 completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-1.4401 NBRP

Raccordo fumario caldaie camino da realizzarsi in acciaio inox a parete semplice in AISI 316 con elementi certificati secondo le norme UNI EN 1443 avente diametro 180 mm completa di staffaggi raccordi e pezzi speciali

Sistema di termoregolazione

Il sistema di termoregolazione consentirà di gestire tutte le principali apparecchiature in campo.

In particolare dovrà essere in grado di gestire:

- modulazione generatore di calore
- funzionamento a temperatura scorrevole
- gestione e controllo circuito diretto radiatori
- sonde temperature immersione
- sonda temperatura esterna
- comando orario pompa circuito riscaldamento
- controllo bollitore

Allacciamento tubazione gas

Il gruppo termico dovrà essere collegato alla linea di adduzione gas mediante tubazione rigida ed interposizione di antivibrante metallico, realizzato in modo da non provocare sollecitazione di alcun genere al bruciatore medesimo.

Accessori di corredo

Sulla tubazione del gas di collegamento al bruciatore dovranno essere installati tutti gli accessori secondo le attuali normative ed in particolare:

- valvola di intercettazione
- giunto flessibile
- filtro gas
- stabilizzatore di pressione con sfiato in atmosfera
- tre prese di pressione (a monte filtro, a valle dello stabilizzatore e prima dell'ingresso del gas nella testa di combustione)

- manometri a quadrante diam. 80 mm, fondo scala max 1,5 volte la pressione di esercizio, completi di rubinetti di intercettazione. Tali manometri dovranno essere installati a monte del filtro ed a valle del riduttore stabilizzatore di pressione

- valvola di intercettazione del combustibile autoazionata a Norme ISPESL

Detti accessori dovranno rispettare le specifiche relative del presente capitolato.

Giunto antivibrante per gas

Il giunto antivibrante sarà di tipo assiale a soffietto in acciaio inox, attacchi a saldare o a flangia secondo i diametri, completi di controflange, bulloni e guarnizioni

Filtro e regolatore di gas

Filtro di linea per gas, copro e coperchio in alluminio, anello di tenuta OR, cartuccia filtrante intercambiabile in Viledon con maglia di filtraggio da 3 micron, attacchi filettati fino al DN 50 attacchi flangiati oltre il DN 50 completo di controflange, guarnizioni e bulloni

Regolatore stabilizzatore di pressione gas, pressione in uscita regolabile pressione max in ingresso 200 mbar, corpo e coperchio in alluminio, temperatura di impiego da -15°C a + 60°C, doppia membrana, completo di prese pressione, attacchi filettati fino al DN 50 e flangiato oltre il DN 50 completo di controflange, guarnizioni e bulloni

Valvola di intercettazione combustibile

La valvola di intercettazione del combustibile sarà di tipo omologato INAIL ad azione positiva ed a riarmo manuale. Sarà costituita da un elemento sensibile, un capillare di lunghezza di circa 5 metri ed una valvola da installare sulla tubazione di adduzione del combustibile al bruciatore

La temperatura di taratura non dovrà essere superiore a 98°C

Pressione di esercizio max 12 bar

Le valvole dovranno essere adatte al tipo di combustibile impiegato (liquido o gassoso)

L'elemento sensibile di detta valvola dovrà essere immerso nella corrente d'acqua calda in uscita dal generatore entro 0,5 metri da questo, oppure sul generatore stesso. Fra il generatore e l'elemento sensibile non vi dovranno essere intercettazioni.

In fase di montaggio occorrerà prestare attenzione affinché l'elemento sensibile non tocchi la parete della tubazione.

Ad installazione effettuata l'elemento sensibile dovrà essere piombato nel pozzetto al fine di evitare manomissioni od accidentali fuoriuscite dell'elemento sensibile.

La valvola d'intercettazione dovrà essere inserita nella tubazione di alimentazione del combustibile fra il filtro ed il bruciatore.

Nello svolgimento e nel fissaggio del tubo capillare di collegamento occorre prestare attenzione affinché questo non venga schiacciato o presenti delle curvature troppo strette.

Canna fumaria

Il canale da fumo sarà realizzato con elementi modulari con giunzioni a tenuta adatta per scarico fumi in pressione del tipo mono parete in acciaio inox AISI 316L - Ø interno 180 mm - dotato di pozzetto prelievo fumi, termometro, curve, raccordi, pezzi speciali e staffe.

La canna fumaria sarà realizzata intubando il camino esistente mediante condotto in acciaio inox 316L idoneo per installazione in impianti a condensazione funzionanti in pressione, resistenza alla temperatura min cat. T120°C avente - Ø interno 180 mm - rispondente alla norma UNI EN 1856-1. Qualora il non fosse possibile intubare l'esistente camino dovrà essere realizzato nuovo camino esterno con condotti in acciaio inox a doppia parete con interposta coibentazione termica avente diametro interno pari a 180 mm.

Condotto fumario

La fornitura dovrà essere completata con di tee di raccordo, supporto a parete, cassetta di ispezione con scarico condensa, raccordi, terminale troncoconico in acciaio INOX, faldale, scossaline necessarie e pezzi speciali.

I condotti saranno completi di tutti gli accessori come supporti, raccordi, ancoraggi, sportelli di ispezione, terminali ecc. realizzati con gli stessi materiali e della stessa serie.

Il tutto dovrà essere installato secondo le attuali normative.

Le canne dovranno essere complete di:

- camera di raccolta ed ispezione al di sotto dell'attacco con il canale da fumo
- supporti, raccordi, ancoraggi, ecc.
- terminale in copertura con comignolo antipioggia in acciaio inox cilindrico, con raccordi troncoconici ed imbuto interno di raccolta e scarico
- ispezioni
- termometro fumi e piastra prelievo campioni
- foro con rubinetto per scarico della condensa

Termostato di sicurezza

Il termostato di sicurezza dovrà essere a dilatazione di liquido del tipo a riarmo manuale omologato INAIL.

I bulbo sensibile ed il capillare saranno in rame e la custodia in lamiera d'acciaio. La guaina sarà in ottone con attacco filettato diam 1/2".La taratura non dovrà essere superiore a 95°C.

Pressostato di sicurezza

Il pressostato di sicurezza dovrà essere di tipo omologato a riarmo manuale.

L'elemento sensibile dovrà essere costituito da un soffiello di ottone provvisto di smorzatore di pulsazione.

Saranno montati con sifone a "C" di rame

La taratura dovrà avere la possibilità di un eventuale sigillo.

il campo di regolazione sarà scelto con un fondo scala pari al massimo 1,5 volte la pressione massima di intervento.

Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza sarà di tipo omologato INAIL con taratura e diametro adeguati alle prescrizioni della raccolta "R" in base alla potenzialità dell'impianto.

Lo scarico di detta valvola dovrà essere visibile entro una ghiotta di raccolta e da qui convogliato allo scarico. Il diametro del tubo di scarico dovrà avere un diametro pari a 2 volte il diametro della valvola di sicurezza.

Vaso di espansione chiuso a membrana

I vasi di espansione di tipo chiuso saranno costituiti da un serbatoio in lamiera d'acciaio, di spessore adeguato alla pressione di bollo, e da una membrana in gomma sintetica.

I vasi da installarsi sugli impianti di acqua sanitaria dovranno essere adatti e certificati per uso potabile.

La precarica sarà effettuata in fabbrica con azoto.

La capacità e costruzione saranno a norma INAIL.

La pressione di bollo non dovrà essere inferiore ad 1,5 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

I vasi saranno verniciati esternamente.

I vasi dovranno essere collegati all'impianto per mezzo di tubazione in acciaio di diametro conforme alle Norme citate in base alla potenzialità dell'impianto.

Sulla tubazione di collegamento non vi dovranno essere intercettazioni.

Il vaso dovrà essere montato in modo che non vi sia ristagno di aria al suo interno, ovvero con attacco dall'alto.

I vasi dovranno essere supportati indipendentemente in modo da non gravare con il peso sulle tubazioni di collegamento e sull'impianto.

I vasi, ove necessario, dovranno essere corredati dei certificati di omologazione.

Sugli impianti di acqua refrigerata e dove si possa verificare il pericolo di gelo i vasi devono essere coibentati con gli stessi criteri previsti per le tubazioni.

Inoltre ciascun vaso dovrà avere una targa con sopra riportati:

- capacità vaso
- pressione di precarica
- pressione max di esercizio
- numero di omologazione INAIL

Per gli accessori di corredo si dovranno presentare le certificazioni di omologazione.

Collettori in acciaio nero

I collettori saranno costruiti in tubo d'acciaio nero (della stessa qualità delle tubazioni che vi si attestano) con coperchi bombati ed avranno il diametro minimo pari a 1,3 volte il diametro della massima diramazione.

L'altezza dal punto superiore del collettore alla generatrice superiore della flangia, non dovrà essere inferiore a 100 mm.

La distanza intercorrente tra i bocchelli alle due estremità e la saldatura dei fondi bombati dovrà essere di circa 150 mm

La distanza tra i vari bocchelli dovrà essere tale che a valvole installate i volantini delle valvole stesse distino l'uno dall'altro di circa 100 mm ; nel caso di valvole a sfera o farfalla le leve non devono ostacolarsi nella manovra.

In un collettore si dovrà aver cura di installare le valvole o saracinesche in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati tutti gli assi dei volantini o leve.

In un collettore dove vi saranno anche delle pompe centrifughe del tipo in-line si dovrà aver cura di installare le pompe in modo che ad installazione ultimata siano perfettamente allineati i motori delle pompe stesse.

In caso di installazione di pompe direttamente sul collettore si dovrà fare in modo che il corpo non disti meno di 50 mm. da flange o isolamento termico adiacenti.

I collettori dovranno essere adeguatamente spazzolati e sgrassati (o sabbiati) per evitare qualsiasi presenza di ruggine o olii superficiali.

Prima della realizzazione la Ditta dovrà richiedere approvazione del disegno costruttivo.

Ogni collettore sarà completo di:

- selle di sostegno; fra le mensole ed il collettore dovrà essere interposto uno strato di gomma rigida di spessore non inferiore ad 1 cm (compatibile con eventuali alte temperature)
- attacco con rubinetto di scarico min. 3/4", con scarico visibile entro ghiotta e convogliato in fogna;
- termometri a quadrante Ø80 mm a dilatazione di mercurio su ogni diramazione in partenza ed in arrivo al collettore stesso.
- attacchi a flangia con controflange, bulloni e guarnizioni (per piccoli diametri sono ammessi attacchi filettati con giunto a tre pezzi)
- verniciatura con due mani di preparato antiruggine (escluso dove è zincato) comprese le staffe
- isolamento termico eseguito secondo le prescrizioni del capitolato e con finitura in gusci di alluminio.
- il collettore e tutte le derivazioni dovranno essere dotate di targhette indicatrici il fluido ed il circuito interessato

Tutti gli accessori sopra descritti dovranno rispettare le altre specifiche del capitolato ed essere compresi nel prezzo unitario in opera del collettore.

Tutti i collettori dovranno essere ancorati alle strutture del locale mediante robusti staffaggi con scarico del peso di norma riportato a terra mediante apposite piastre ripartitrici e di fissaggio. Solo eccezionalmente i collettori potranno essere fissati a parete.

I collettori dovranno essere installati ad un'altezza da terra in modo da rendere agevole la manovra degli organi di intercettazione.

Collettori in acciaio zincato

Saranno realizzati come al punto precedente e dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione.

Gruppo di riempimento automatico

Il gruppo per il riempimento automatico sarà di tipo monoblocco in ottone completo di:

- regolatore di pressione tarabile
- valvola di ritegno
- filtro inox
- manometri a monte e valle completi di rubinetti di intercettazione
- vite di spurgo
- 3 valvole a sfera per intercettazione e by-pass
- a monte del gruppo vi dovrà essere un contatore d'acqua del tipo a quadrante bagnato a turbina

Pressione max in entrata 16 bar; campo di taratura 0,3 - 4 bar

Bollitore

E' prevista la sostituzione dell'esistente bollitore con nuovo bollitore avente capacità l 2000,

realizzato in acciaio completo di scambiatore in acciaio inox

Il bollitore sarà dotato di :

- coibentazione termica in poliuretano flessibile avente spessore di 50 mm rivestito con telo in PVC
 - valvole di intercettazione e ritegno,
 - valvola di sicurezza e vaso di espansione a membrana atossica adatta per acqua potabile omologata CE avente capacità 180 pressione max 10 bar
-
- elettropompa singola di ricircolo acqua calda sanitaria con motore a 3 velocità avente alimentazione 230V attacchi filettati 1" corpo pompa in acciaio inox

Addolcitore

Per il trattamento dell'acqua di consumo e acqua di carico impianto è prevista la fornitura e posa di addolcitore a scambio ionico di costruzione TERMOACQUA modello EHSV-120 M adatto per trattamento acqua potabile, completo di:

centralina elettronica multifunzione adatta a comandare la rigenerazione automatica delle resine a tempo o a volume

Completo di:

- serbatoio salamoia,
- carica resine
- sale in pastiglioni
- valvole di intercettazione e ritegno,

Tubazioni in acciaio nero

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863 fino al DN 80 e UNI 7287 per diametri superiori, e ove specificato anche tubi saldati serie UNI 7288.

Per impiego con acqua surriscaldata o vapore superiore a 8 bar, e per olio diatermico le tubazioni saranno del tipo API 5L schedula 40 ss.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flange. Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purchè effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

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

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

In centrale termica e dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale	Interasse massimo
DN (m)	

15,00	1,5
20,25	2,0
32,40	2,5
50,00	3,0
65,80	3,5
100,00	4,0
125,00	4,5
150,00	5,0
200,00	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, spazzolate accuratamente e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore prima della installazione; dopo l'installazione si dovranno spazzolare e verniciare le saldature.

Per le tubazioni ad alta temperatura dovranno essere usate vernici adatte allo scopo (con documentazione da produrre) e che non si screpolino.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfiato, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Tubazioni in acciaio zincato

Materiali

Le tubazioni saranno in acciaio senza saldatura UNI 8863 filettabili, zincati a caldo UNI 5745 e saranno completi di pezzi speciali quali curve, manicotti, gomiti ecc. in ghisa malleabile zincata; oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato.

Le saldature dovranno essere zincate dopo la loro esecuzione.

Posa in opera, staffaggi, ecc.

Le tubazioni sia verticali che orizzontali dovranno essere sostenute con supporti apribili a collare, interponendo fra il tubo ed il collare uno strato di materiale di gomma antivibrante; non vi dovrà essere mai il contatto metallo-metallo. I collari dovranno essere zincati.

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	(m)	Interasse massimo
15,00		1,5
20,25		2,0
32,40		2,5
50,00		3,0
65,80		3,5
100,00		4,0
125,00		4,5
150,00		5,0
200,00		5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezione

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

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

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

Tutti i collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere effettuati con flange o giunti a tre pezzi.

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico .

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- eventuale verniciatura per tubazioni in vista del gas, aria compressa o quant'altro specificato
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, sfiati, ammortizzatori colpo d'ariete, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Elettropompa in-line singola

Temperatura di esercizio da -10°C a +110°C

Pressione massima di esercizio 10 bar

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno adatte al tipo di fluido che devono convogliare.

Le pompe dovranno essere scelte in modo che a portata nulla (fondo curva caratteristica), la prevalenza risulti di circa il 20% superiore al valore richiesto con la portata di progetto.

Il gruppo avrà la girante calettata sul prolungamento dell'albero motore. La tenuta sarà assicurata da un dispositivo meccanico che non dia luogo a gocciolamento e che non richieda manutenzione.

Lo smontaggio del motore dovrà poter essere effettuato lasciando il corpo pompe collegato alle tubazioni.

Le pompe dovranno essere dotate di flange e controflange; per piccole portate gli attacchi saranno completi di giunto a tre pezzi.

Il corpo pompe e la girante saranno in acciaio inox ; l'albero sarà in acciaio inox.

Motori

I motori elettrici, per tutti i tipi di pompe, dovranno essere di tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, a quattro poli adatti per alimentazione trifase.

I motori dovranno avere il marchio IMQ.

Ciascuna pompa sarà dotata di sezionatore omipolare.

Installazione

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni sforzi o momenti dannosi, inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe stesse senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio.

Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

Accessori

Ogni pompa dovrà essere dotata di:

- un manometro diam. 80 mm (oppure manovuotometri nel caso di pressioni negative sull'aspirazione, es. per circuiti torre evaporative) con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno. Nel caso vi siano anche i filtri le prese dovranno essere tre di cui una a monte del filtro, una a valle del filtro e la terza a valle bocca premente pompa
- quant'altro occorra

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghe dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a sfera flangiata

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghe dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a farfalla

Saranno a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. La tenuta 100% della lente dovrà essere garantita per una pressione differenziale minima di 6 bar.

Valvola di ritegno in ghisa a flusso avviato

Saranno in ghisa a flusso avviato, flangiate, PN 10/PN 16 con otturatore dotato di molla

Valvola di ritegno a disco

Saranno a disco racchiuse tra due flange, PN 10/PN16 complete di molla in acciaio inox

Valvole di ritegno tipo Europa

Saranno con corpo in ottone, otturatore in nylon, molle inox temp. max 110°C

Compensatore antivibrante in gomma

Saranno di forma sferica con rete di supporto di naylon e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e inclinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello imposto dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 Kg/cmq.

Filtri ad "Y" in ghisa

Saranno in ghisa a flangia PN 16 con cestello in acciaio inox 18/8,

Separatore d'aria

Il separatore d'aria sarà in ghisa o in ottone; avrà attacchi dello stesso diametro della tubazioni su cui verrà installato e sarà completo di:

- valvola automatica di sfogo aria tipo a galleggiante
- attacchi per vaso espansione, valvola di sicurezza, ecc.

Il separatore sarà di tipo verticale od orizzontale secondo la posizione della tubazione su cui verrà installato.

Gli accessori saranno compresi nel prezzo.

Termometri per acqua a quadrante bimetallici

Dovranno essere del tipo a quadrante bimetallici con gambo verticale o con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato diam. 80 mm; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Termometri per aria a quadrante

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante come i precedenti ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al luogo di installazione e con bordo per fissaggio sulla condotta.

La posizione dei termometri dovrà essere tale da garantire una facile lettura.

Manometri a quadrante

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma INAIL

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Moduli per la contabilizzazione

Fornitura e posa moduli di contabilizzazione appartamenti costituita da:

moduli di contabilizzazione per ripartizione spese di gestione da installarsi all'intero delle cassette di smistamento poste all'esterno di ogni appartamento

Composto da

modulo per la contabilizzazione impianto di riscaldamento avente diametro DN 20

centralina elettronica completa di display e tastiera alimentazione a batteria

contatore multigetto per acqua DN1/2" PN16 portata nominale 10 mc/h omologato MID

copia di sonde a cavo per EDTF omologate MID, elemento sensibile Pt 500

concentratore di dati per reti M-BUS , display e tastiera 4 pulsanti, prese RS232 Ers485 per PC o modem massimo 60 utenze, alimentazione 230V tipo PW 60

Modem GSM completo di alimentatore antenna e cavo antenna tipo MODEM-GDW11+TG003/I+671492

Esecuzione collaudi idraulici ed elettrici in fabbrica

Esecuzione impianti elettrici di potenza e regolazione

Esecuzione di collaudi idraulici ed elettrici in loco

Necessari accessori

Caratteristiche generali impianti elettrici

Le caratteristiche dell'impianto, nonché dei componenti dello stesso, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare devono essere conformi:

Leggi e Decreti

DPR 303 del 19/03/56	Norme generali per l'igiene sul lavoro
Legge 168 del 01/03/68	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
Legge 791 del 18/10/77	Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
Legge 818 del 07/12/84	Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi
DM 01/02/86	Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
DM 246 del 16/05/87	Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione
DM 37 del 22/01/08	Norme per la sicurezza degli impianti
DPR 392 del 18/04/94	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle Norme di sicurezza
D.Lgs. 81 del 09/04/08	Testo unico sulla sicurezza sul lavoro

Norme Tecniche

CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 81-1	Protezione di strutture contro i fulmini
UNI 12464-1	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale
CEI 16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove tipo (ANS)
CEI 17-13/3	Idem – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
CEI-UNEL 35024	Portate di corrente in regime permanente dei cavi in bassa tensione

Le seguenti indicazioni hanno solo lo scopo di ricordare all'installatore le principali norme che devono essere rispettate nell'esecuzione degli impianti.

Tale elenco non è limitativo; infatti sono da applicarsi le norme vigenti nella loro globalità.

Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti ad una tensione nominale verso terra e ad una tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere

contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1-97 e CEI-UNEL 35024/2-97.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm², per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm², per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 kW;
- 2,5 mm², per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW.

Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm².

Tutti i cavi utilizzati dovranno avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22.

Sezione minima dei conduttori di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta, con i minimi di seguito indicati:

<i>Posa</i>	<i>Sezione minima [mm²]</i>	
	<i>Rame</i>	<i>Acciaio Zn</i>
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16	16
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto meccanicamente	CEI 64-8/5 art. 543.1	

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di messa a terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra (norme CEI 64-8/5 art. 542.2);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno, (norme CEI 64-8/5 art. 542.3);
- c) il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di

illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TN-S (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate al centro stella del trasformatore tramite il conduttore di protezione PE e l'impianto di terra è unico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;

- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (norme CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra), norme CEI 64-8/5 art. 547 e seguenti.

Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Il dispositivo che realizza la protezione contro i contatti indiretti deve intervenire in maniera che, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, nel circuito o nel componente elettrico, non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50 V in c.a.

Quando la tensione di contatto non risulta maggiore di 50 V non è richiesta l'interruzione automatica dell'alimentazione.

SISTEMA TT

In tale sistema, deve essere soddisfatta la relazione:

$$RA \leq 50 / I_a$$

Dove:

RA	=	somma delle resistenze (Ω) del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
50	=	valore della tensione di contatto limite (V) nei luoghi ordinari;
I _a	=	valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni:

- corrente in 5 s per dispositivi con caratteristica di intervento a tempo inverso;
- corrente istantanea per dispositivi di intervento con caratteristica di tipo istantaneo;
- corrente differenziale per dispositivi a corrente differenziale.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I_2 t \leq K S^2$$

norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica I_2t , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali devono essere derivati da un quadro, sul quale devono essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Modalità di installazione impianti elettrici

Apparecchiature

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi dell'Unione Europea.

In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della legge 791/77 (direttiva Bassa Tensione), i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Si può ricorrere alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Dal 1° gennaio 1997 inoltre il materiale elettrico di bassa tensione deve recare la marcatura CE che attesta la rispondenza alla relativa direttiva europea, in particolare ai requisiti di sicurezza ivi indicati.

Impianti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed, in particolare, devono essere conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o comunque, dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica.

Quadri elettrici

L'uso di quadretti in materiale isolante (autoestinguento) evita il pericolo di contatto indiretto per guasto a terra all'ingresso del quadro.

Si ricorda inoltre che non è necessario collegare a terra il profilato DIN per il fissaggio degli interruttori, posto all'interno del quadro.

In alternativa il quadro può essere metallico; ma allora occorre un interruttore differenziale a monte, oppure un doppio isolamento fino ai morsetti del primo interruttore differenziale installato sul quadro.

Se i circuiti sono monofase, la corrente nominale del quadro non supera 32A e l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49, la norma CEI 23-51 non richiede alcun calcolo o verifica particolare; in pratica è sufficiente targare il quadro. La targa, posta anche dietro una copertura mobile, deve riportare il nome o marchio del costruttore, il tipo o altro mezzo di identificazione, tensione e corrente nominali.

Negli altri casi (circuiti monofasi superiori a 32A o trifasi) fino a 125A, occorre effettuare la valutazione analitica della temperatura nel quadro (norma CEI 23-51).

Comune di BUSTO GAROLFO

**EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO
BUSTO GAROLFO (MI)**

**COMPUTO METRICO
ESTIMATIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E CONTABILIZZAZIONE

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
1		<p>Opere per sostituzione generatore di calore e contabilizzazione</p> <p>FORNITURA E POSA DI GENERATORI DI CALORE AD ALTO RENDIMENTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA TERMICA PER RISCALDAMENTO E PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA</p> <p>Fornitura e posa in opera di CALDAIE A CONDENSAZIONE A GAS METANO ad alto rendimento complete di bruciatori a modulazione di fiamma</p> <p>Caldaia a gas a condensazione della potenzialità termica al focolare pari a 150 kW marca VISSMANN modello VITODENS 200-W versione solo riscaldamento, rendimento stagionale fino a 98 % (Hs)/109 % (Hi) e completo di scambiatore di calore Inox-Radial ad elevata resistenza alla corrosione, bruciatore modulante cilindrico MatriX di lunga durata grazie alla fibra in acciaio inossidabile MatriX insensibile in caso di carico di temperatura elevata, regolazione Vitotronic 200 per funzionamento a temperatura costante e regolazione della combustione Lambda Pro Control.</p> <p>I generatori saranno installati su apposita struttura di sostegno completa di :</p> <p>kit collettori:</p> <p>kit valvole di intercettazione circuiti idraulici</p> <p>valvole di intercettazione circuito gas</p> <p>Kit di allacciamento circuito di riscaldamento con pompa di circolazione ad alta efficienza marca VISSMANN.</p> <p>kit strumentazione di controllo e regolazione INAIL,</p> <p>Valvola intercettazione combustibile qualificata e tarata INAIL: Diametro 1"1/2 tarato a 98°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Termostato di sicurezza omologato INAIL - Termostato di regolazione omologato INAIL - Pressostato di sicurezza, a ripristino manuale, Omologato INAIL, Taratura 3,3 bar. - Pressostato di minima, a ripristino manuale, Omologato INAIL, Taratura 0,5 bar. - Valvola di sicurezza qualificata e tarata INAIL, 1" – 3,5 bar. - Termometro in custodia con pozzetto. Scala 0-120 °C. - Manometro con rubinetto manometro-campione INAIL a tre vie e ricciolo . Conforme norme INAIL. - 0-6 bar. - Termometro scala 0-120 °C. con pozzetto conforme norme INAIL. - Pozzetto di controllo INAIL. <p>Bitermostato elettromeccanico di regolazione e sicurezza ad immersione omologato INAIL/CE con scala di regolazione esterna, scala di regolazione interna e pulsante di riarmo manuale, finestra trasparente sul frontale per visualizzare il set point impostato, adatto per applicazioni su generatori di calore.</p> <p>Flussostato di sicurezza certificato CE dotato di corpo in ottone, microinterruttore in policarbonato autoestingente, soffietto e asta, lamelle per tubi e molla microinterruttore in acciaio inox. Pressione max esercizio 10 bar, Campo di temperatura fluido -30/+120°C</p>	n	2	€	15.600,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
		Vaso di espansione del tipo chiuso a membrana omologato INAIL/CE circuito caldaia della capacità di 18 lt, precaricato a 1,5 bar, pressione max. 10 bar. Quadro elettronico di comando e regolazione dotata di display grafico con scheda elettronica adatta per la gestione di un circuito miscelato riscaldamento e un circuito diretto bollitore Completo di sonde rilievo temperatura kit collettore fumario kit apparecchiatura di neutralizzatore di condensa A protezione dei nuovi generatori fornitura e posa scambiatore di calore a piastre in acciaio inox del tipo smontabile completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-78-1.4401 NBRP potenzialità KW 300 completo di isolamento termico modello GCD-016-M-4-PR-1.4401 NBRP Generatori di calore completi di relativi accessori	n.	2	€ 20.500,00	€ 41.000,00
2		Raccordo fumi tra caldaia e canna fumaria, tipo a parete semplice, lunghezza circa 3,0 m., certificato secondo norma UNI EN 1443, requisiti di tutti i componenti secondo la norma UNI EN 1856-1, diametro ø180 mm in acciaio inox AISI 316L spessore 5/10 mm, del tipo a tenuta, certificato per scarico in pressione costituito dai seguenti materiali: - curve a 45° per collegamento con la canna fumaria, collegamento con la caldaia e cambi di direzione; - elementi lineari; - fascette giunzione tra i vari moduli e bloccaggio; - modulo ispezione con fori e termometro; - coppa raccolta condensa; - quanto altro necessario.	mt	20	€ 140,00	€ 2.800,00
3		Bollitore di produzione e stoccaggio acqua calda sanitaria della capacità di 2000 lt dotato di scambiatore in acciaio inox AISI 316 L a fascio tubiero avente potenza di 150 kW e perdita di carico massima di 2,6 m.c.a., valvola di scarico, termometri a bordo, sonde di temperatura, coibentazione in poliuretano flessibile avente spessore di 50 mm e rivestimento in sky, anodo di magnesio in lega AZ63 con tappo saldato, attacchi filettati	n.	1	€ 3.500,00	€ 3.500,00
4		Vaso di espansione per circuito acqua calda sanitaria con membrana atossica omologato CE, capacità 80 lt., pressione max 10 bar.	n.	1	€ 90,00	€ 90,00
5		Addolcitore volumetrico/temporizzato elettronico a scambio di basi marca TERMOACQUA modello EHSV-120M per uso con acque potabili, gestito da centralina con programma multifunzionale per rigenerare l'addolcitore in funzione della quantità di acqua, avente le seguenti caratteristiche: - attacchi filettati ø1"1/2; - capacità ciclica 720 mcx°F; - portata 9,0 mc/h; - tino resine da 120 litri Completo di valvole di intercettazione ed accessori di montaggio	n.	1	€ 4.800,00	€ 4.800,00
6		Pompa singola a 3 velocità per il circuito ricircolo acqua sanitaria marca WILO mod. TOP-Z 25/6 EM, alimentazione 1-230 V, attacchi filettati ø1", corpo pompa in acciaio inox.	n.	1	€ 800,00	€ 800,00

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
7		<p>Tubo in acciaio nero preverniciato tipo Mannesmann nei diametri indicati nello schema di funzionamento per l'esecuzione di tutti i circuiti di riscaldamento in centrale termica.</p> <p>Tubo in acciaio zincato nei diametri indicati nello schema di funzionamento per l'esecuzione di tutti i circuiti per l'acqua sanitaria.</p> <p>Verniciatura con due mani di antiruggine dei collettori e di tutte le saldature sulle tubazioni preverniciate di cui ai punti precedenti.</p> <p>Rivestimento termico con guaina di elastomero espanso dello spessore minimo di 5 cm, di tutte le tubazioni con rivestimento finale in isogonopak.</p>	a c.	1	€ 2.450,00	€ 2.450,00
8		<p>Materiale vario costituito da staffe, raccordi, curve, gomiti, tee, canapa, viteria, bulloneria, staffe, zanche e quanto altro necessario.</p> <p>Carico dell'impianto, sfogo aria presente, accensione pompe di circolazione per prelavaggio, svuotamento totale dell'impianto aprendo tutte le valvole di scarico dei punti bassi di tutti i circuiti, successivo riempimento, sfogo aria presente e regolazione delle portate dei circuiti.</p> <p>Inserimento all'interno dei circuiti di additivo filmante antialghe in percentuale adeguata e all'interno del serbatoio della pompa dosatrice.</p> <p>Prima accensione e messa in servizio caldaia da parte del centro assistenza autorizzato e regolazioni necessarie delle varie apparecchiature e prove di combustione caldaia.</p>	a c.	1	€ 1.800,00	€ 1.800,00
		ACCESSORI GAS ALLE CALDAIE				
9		<p>Fornitura e posa in opera di REGOLATORI DI PRESSIONE PER GAS omologati UNI-EN88. FILTRO INCORPORATO. Controllo chiusura. Molla neutra. Massima pressione ingresso 200 mbar. Massima pressione in uscita 150 mbar.</p>	n.	2	€ 245,51	€ 491,02
10		<p>VALVOLA A SFERA CROMATA con maniglia a leva di colore giallo per gas, corpo in ottone nichelato e cromato, sfera in ottone nichelata diamantata e cromata, guarnizioni di tenuta sulla sfera, nei seguenti diametri :</p>	n.	2	€ 75,84	€ 151,68
11		<p>GIUNTI ANTIVIBRANTI PER GAS omologati in acciaio inox Aisi 304. Max. pressione di esercizio 1 bar. Attacchi filettati</p>	n.	2	€ 52,61	€ 105,22
12		<p>RUBINETTO PORTAMANOMETRO GAS, con pulsante d'apertura per la lettura della pressione, corpo in ottone, completo di manometro gas scala 0-60 mbar</p>	n.	2	€ 87,68	€ 175,36
13		<p>Manodopera specializzata per la posa in opera di tutti i materiali, a regola d'arte, in modo da rendere gli impianti perfettamente funzionanti secondo le prescrizioni del capitolato tecnico, come riportato nella relazione tecnica generale e sulle tavole e in conformità con le norme di Legge vigenti.</p>	h	120	€ 35,44	€ 4.252,80
		TOTALE COSTI CENTRALE TERMICA				€ 62.416,08

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
		MODULI DI CONTABILIZZAZIONE APPARTAMENTI				
14		Modulo riscaldamento da parete DN20 Composto da Integratore elettron. con display omolog. MID, alim. A batteria, Contatore multigetto per acqua DN1½", PN16 K=10 T max 120°C, Omologato MID L=300mm, portata nomin. 10 m3/h. Coppia di sonde a cavo per EDTF.. Omologate MID, L=45mm, max 140 °C Elemento sensibile Pt500.	n.	25	€ 650,00	€ 16.250,00
15		Concentratore di dati per reti M-BUS, display e tastiera 4 pulsanti, prese RS232 e RS485 per PC o Modem Max 60 utenze. Alimentazione 230V~ tipo PW60	n.	1	€ 1.350,00	€ 1.350,00
16		Modem GSM. Completo di alimentatore, antenna e cavo antenna tipo MODEM-GDW11+TG003/I+671492	n.	1	€ 85,00	€ 85,00
20		Tutte le cassette verranno testate in fabbrica con i seguenti collaudi: -collaudo idraulico per la verifica delle connessioni idrauliche -collaudo elettrico per la verifica dei cablaggi elettrici relativi ai sistemi di contabilizzazione La quotazione comprende gli oneri relativi alla verifica di tutti i sistemi di contabilizzazione in campo e la conformità dell'intero sistema centralizzato.	n.	25	€ 120,00	€ 3.000,00
		TOTALE COSTI CONTABILIZZAZIONE				€ 20.685,00
		TOTALE COSTI COMPLESSIVO			€ 83.101,08	

Gli importi esposti sono stati confrontati con il listino prezzi Comune di Milano gennaio 2016 volume 2.1

A titolo di confronto evidenziamo in tabella i punti più significativi presi in esame: (vedi fogli listino allegati)

Pos. Cap.	DESCRIZIONE LISTINO PREZZI COMUNE DI MILANO 2016	Importo unitario	Quantità	IMPORTO LISTINO COMUNE MILANO	IMPORTO ESPOSTO
1	Caldaie condensazione- cod.1M.01.020.0060.a Rampa gas – cod. 1M.01.050.0140.h. Bruciatore – cod.1M.01.050.110.a	10.083,92 3.308,66 3.544,08	2,00	33.873,32	31.200,00
2	Raccordo fumi – cod. 1C.12.350.0010.e	221,16/mt	20,00	4.432,20	2.800,00
3	Bollitore ACS – cod.1M.03.070.0020.g Pompa dosatrice – cod.1M.03.060.005.a Conta impulsi – cod.1M.03.060.0050.B	3.360,79 627,92 204,96	1,00	4.193,67	4.193,67
5	Addolcitore volumetrico – cod.1M.03.060.0010.e	5.385,16	1,00	5.385,16	4.800,00
14	Sistemi terminali di contabilizzazione del calore – cod. 1M.10.70.0030.b	837,55	25,00	20.938,75	162.500,00

La tabella di confronto prezzi evidenzia un ribasso medio del 18% rispetto al listino prezzi 2015 del Comune di Milano.

Comune di BUSTO GAROLFO

**EDIFICIO RESIDENZIALE
VIA ALFREDO DI DIO
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CRONOPROGRAMMA
DEI LAVORI**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E CONTABILIZZAZIONE

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA
EDIFICIO RESIDENZIALE VIA ALFREDO DI DIO**

**PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE E CONTABILIZZAZIONE**

	GIORNI SOLARI
Approntamento cantiere - tracciamenti	3 g
Approvvigionamento materiali	20 g
Smantellamenti e trasporto in discarica	3 g
Lavorazioni in centrale termica	10 g
Lavorazioni sistemi di contabilizzazione	10 g
Prove e collaudi	4 g
TOTALE GIORNI SOLARI DA SOTTOSCRIZIONE CONTRATTO	50 g

CANNA FUMARIA IN ACCIAIO INOX PARETE SEMPLICE
DIAMETRO INTERNO 180 mm
POSATA ALL'INTERNO DELLA CANNA FUMARIA ESISTENTE
COMPLETA DI RACCOLTA E SCARICO CONDENZA, PEZZI
SPECIALI, STAFFAGGI E CASSONETTO REI PER
ATTRAVERSAMENTO CANTINA

NUOVO RACCORDO FUMARIO IN
ACCIAIO INOX A PARATE SEMPLICE
DIAMETRO INTERNO 180 mm

GENERATORE DI CALORE A CONDENSAZIONE
COSTITUITO DA N.2 MODULI
POTENZA COMPLESSIVA 300 kW
TIPO VISSMANN VITOMODUL 200-W

ALIMENTAZIONE
GAS METANO

NEUTRALIZZATORE
DI CONDENZA

CENTRALINA DI
COMANDO E
REGOLAZIONE

ELETTROPOMPA
RICIRCOLO ACQUA
CALDA SANITARIA
PORTATA 2000 l/h
PREVALENZA 3 m

ALLACCIAMENTO ALLA
LINEA ACQUA CALDA
SANITARIA ESISTENTE

NUOVO BOLLITORE
CAPACITA' 2000 LITRI
PRESSIONE MASSIMA 6
bar

V.S.
Ø3/4" - 5,5 bar

ALLACCIAMENTO
ALLA LINEA ACQUA
FREDDA ESISTENTE

IMPIANTO DI
RISCALDAMENTO
ESISTENTE

ALLA PRODUZIONE
ACQUA CALDA
SANITARIA

ALLACCIAMENTO
ALLA LINEA ACQUA
FREDDA ESISTENTE

GRUPPO DI CARICO
AUTOMATICO IMPIANTO
ESISTENTE

DISCONNETTORE

ADDOLCITORE
PORTATA 9 mc/h
CAPACITA' CICLICA 720 mcx°F
ATTACCHI Ø1"1/2

LEGENDA APPARECCHIATURE INAIL

- VALVOLA DI INTERCETTAZIONE PER GAS METANO
- FILTRO STABILIZZATORE A DOPPIA MEMBRANA PER GAS
- MANOMETRO PER GAS
- GIUNTO FLESSIBILE
- VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE

LEGENDA APPARECCHIATURE INAIL

- VE VASO DI ESPANSIONE A MEMBRANA OMOLOGATO
- VALVOLA DI SICUREZZA OMOLOGATA
- TRM TERMOSTATO DI SICUREZZA OMOLOGATO A RIARMO MANUALE
- PRM PRESSOSTATO DI SICUREZZA OMOLOGATO A RIARMO MANUALE
- PR MIN PRESSOSTATO DI MINIMA PRESSIONE
- VIC VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE
- SVC Sonda VALVOLA DI INTERCETTAZIONE COMBUSTIBILE
- PZ POZZETTO PER TERMOMETRO

LEGENDA SIMBOLI

- VALVOLA DI INTERCETTAZIONE A SFERA CON ATTACCHI FILETTATI
- VALVOLA DI NON RITORNO CON ATTACCHI FILETTATI
- FILTRO A "Y"
- T TERMOMETRO
- M MANOMETRO
- ST SONDA DI TEMPERATURA
- SE SONDA DI TEMPERATURA ESTERNA
- C CONTACALORIE
- IMPIANTO ESISTENTE

TABELLA COIBENTAZIONE TUBAZIONI

Si applica Tabella 1 - Allegato B del D.P.R. 412 - 26.08.93

Spessore minimo determinato applicando:

- A) per tubazioni correnti all'esterno 100%
- B) per tubazioni correnti lungo le pareti poste all'interno dell'isolamento termico dell'involucro edilizio 50% di A)
- C) per tubazioni correnti entro strutture non confinanti con l'esterno e non in locali non riscaldati 30% di A)

Conducibilità termica coibentazione = 0,040 W/m°C

	Spessore minimo mm.		
	A	B	C
per tubazioni con Øe minore di 20 mm.	20,0	10,0	6,0
per tubazioni con Øe fra 20 e 39 mm.	30,0	15,0	9,0
per tubazioni con Øe fra 40 e 59 mm.	40,0	20,0	12,0

NOTA

ISOLAMENTO TUBAZIONI POSATE IN VISTA CON FINITURA ESTERNA IN PVC

REVISIONE	1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE
n.		Data	Descrizione
SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c. NOVARA - Via Bonomelli, n.3 - Tel. 0321.640858 Il Tecnico ING. ROBERTO PERNECCHIELE			
Committente TESI s.r.l. VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO		N. Dis. M.01	
Lavoro COMUNE DI BUSTO GAROLFO EDIFICIO RESIDENZIALE VIA A. DI DIO		File	
Oggetto INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA PROGETTO ESECUTIVO - SCHEMA FUNZIONALE		Scala / Formato -- Formato A1 Disegnatore	



Roberto Pernechiele

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA SECONDARIA DI
PRIMO GRADO "CACCIA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI E
INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI
SEGRETERIA E UFFICI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO A RADIATORI
PRESSO "SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO CACCIA"
VIA CORREGGIO N. 80 - BUSTO GAROLFO (MI)**

RELAZIONE TECNICA

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto é la fornitura, l'installazione, la messa a punto e la taratura a regola d'arte e secondo la Normativa vigente di parte dell' impianto di riscaldamento a servizio della "SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO CACCIA" via CORREGGIO n° 80, BUSTO GAROLOFO (MI) .

Le opere considerate sono:

Rifacimento di parte dell'impianto di riscaldamento relativo ai locali segreteria e direzione del plesso scolastico relative alla di distribuzione impianto di riscaldamento consistente in

- Smontaggio esistenti terminali di riscaldamento (ventilconvettori)
- Fornitura e installazione nuovi radiatori completi di valvole di intercettazione e staffaggi
- Modifica tubazioni e fornitura e posa nuove tubazioni necessarie per alimentazione nuovi radiatori derivandosi dalle esistenti dorsali di distribuzione correnti a soffitto eseguita con tubazioni multistrato
- Impianto elettrico e assistenze elettriche;
- smantellamenti e ripristini;
- opere edili ed assistenze murarie.
- Impianto di climatizzazione con unità autonome multi split relativo ai locali segreteria e direzione

Si precisa che la descrizione che segue ha solo lo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone le caratteristiche tecniche e funzionali più significative, allo scopo di rendere comprensibile il progetto e non include nel dettaglio tutte quelle parti dell'impianto che si intendono in ogni caso comprese nella fornitura.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 DISTRIBUZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO, TUBAZIONI VALVOLE E ACCESSORI

Per i locali segreteria e direzione del plesso scolastico le opere previste sono:

- Taglio e rimozione delle tubazioni esistenti correnti a vista nel tratto di allaccio dei ventilconvettori non più riutilizzabile
- Svuotamento e lavaggio dell'impianto
- Fornitura e posa nuovi radiatori del tipo tubolare completi di valvola termostatica e detentore da installarsi a quota superiore a m 2
- Realizzazione della nuovi allacci necessari per alimentare nuovi radiatori
- Assistenze edili ed elettriche
- Ripristini vari
- Riempimento impianto

Si prevede pe i soli succitati locali:

- la rimozione degli esistenti terminali di riscaldamento costituita da ventilconvettori,
- la fornitura e posa di radiatori tubolari in acciaio completi di valvola termostatica e di detentore da posizionarsi a quota superiore a m 2, supporti e staffaggi radiatore minimo n° 4 tali da rendere solidale e sicura l'installazione del radiatore
- la realizzazione dei nuovi allacci alle esistenti reti di distribuzione principale, derivandosi previo modifiche dagli esistenti stacchi attualmente alimentanti gli attuali terminali di riscaldamento costituita da ventilconvettori previo esecuzione delle necessarie modifiche, le tubazioni di alimentazione dei nuovi radiatori dovranno essere eseguite utilizzando tubazioni in multistrato
- installazione di valvole termostatiche sugli esistenti radiatori

Tutte le tubazioni alimentanti i vari radiatori transiteranno in vista staffate a parete e/o soffitto, privilegiando percorsi tali da ridurre le interferenze con gli impianti esistenti, limitando lo smantellamento delle finiture in genere.

Al fine di garantire semplicità, pulizia e rapidità dell'installazione le reti di distribuzione saranno realizzate con sistema di tubi e raccordi a pressare in multistrato del tipo rigido idoneo per impianti di riscaldamento a circuito chiuso installati a vista, esteticamente gradevoli.

La fornitura sarà completa di raccordi a pressare con elementi di tenuta di EPDM, pezzi speciali, staffaggi e ogni altro onere accessorio necessario ad eseguire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Gli staffaggi previsti dovranno essere scelti con il criterio di evitare materiali con presenza di superfici taglienti e con spigoli vivi; in particolare non saranno ammessi staffaggi pericolosi nei tratti di tubazione correnti all'interno alle aule e nei corridoi ad un'altezza inferiore a 2 metri dal piano di riferimento.

Per la compensazione delle dilatazioni della rete di distribuzione si sfrutterà la flessibilità delle curve e dei cambiamenti di direzione.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante

previsto. Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Gli allacci ai radiatori saranno realizzati con tubazioni multistrato.

Le attività propedeutiche e preliminari all'esecuzione delle opere consisteranno in

- svuotamento impianto esistente.
- rimozione e smaltimento in pubblica discarica ventilconvettori esistenti e relative tubazioni di allacciamento non più riutilizzabili
- fornitura e posa nuovi radiatori tubolari compreso esecuzione collegamento dei radiatori alla esistente rete di distribuzione.

Si prevede infine il riempimento dell'impianto, il controllo e lo spurgo dell'aria su tutti i terminali.

2.2 GENERATORE DI CALORE ED APPARECCHIATURE DI CENTRALE

La Sottocentrale Termica di Teleriscaldamento è collocata al piano seminterrato in apposito locale ad uso esclusivo.

Per il servizio riscaldamento sono previsti circuiti alimentati da propria elettropompa.

Il presente appalto non prevede lavori in sottocentrale teleriscaldamento

2.2.1 Tubazioni

I circuiti idraulici di allacciamento dei nuovi radiatori alla esistente rete di distribuzione saranno realizzati con tubazioni multistrato

Completeranno l'installazione i raccordi a pressare, pezzi speciali, accessori per il fissaggio, staffaggi, manicotti di scarico, manicotti di sfogo aria.

Ripristino coibentazione esistente distribuzione principale e ripristino relativa finitura

2.2.2 Supporti ed ancoraggi per le tubazioni

Saranno del tipo adatto per consentire l'esatto posizionamento in quota dei tubi, la dilatazione ed il bloccaggio degli stessi, ed a sopportarne il peso previsti.

L'Installatore dovrà in ogni caso concordare con la D.L. il tipo di supporto ed ancoraggio che intende installare ed il numero e la posizione degli stessi.

Le tubazioni saranno sospese generalmente mediante bracciali zincati in due pezzi con interposto tra il tubo ed il bracciale del materiale sintetico. i collari saranno sospesi mediante tondino filettato ed ancorato alle pareti, solai mediante tasselli ad espansione, alle strutture metalliche mediante appositi morsetti.

La distanza dei bracciali sarà tale per evitare ogni minima flessione delle tubazioni sospese, ed in ogni caso dovranno rispettare le prescrizioni delle case costruttrici delle tubazioni e dei collari.

2.2.3 Verniciature

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio non zincati , saranno protetti con due mani di vernice antiruggine.

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio protetti con vernice antiruggine , saranno finiti con due mani di vernice di finitura del colore concordato con la D.L..

2.2.4 Colori distintivi delle tubazioni

Su tutte le tubazioni dovranno essere applicati fasce e frecce direzionali ben visibili e frequenti. I colori e le prescrizioni sono quelle indicate nelle Norme UNI vigenti.

2.2.5 Targhette indicatrici

Su tutte le apparecchiature, i singoli componenti delle apparecchiature, (motori, elettropompe), i sistemi di regolazione, il valvolame, dovrà essere munito di targhette identificatrici. Le targhette dovranno essere ben visibili, e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 m.

2.2.6 Collegamenti equipotenziali

L'Installatore dovrà garantire la continuità di terra delle tubazioni, dei canali e delle apparecchiature in generale, dove necessario secondo le Norme C.E.I. 64-8.

2.2.7 Smantellamenti e demolizioni

E' previsto lo smantellamento e smaltimento dei ventilconvettori e parte delle tubazioni di allacciamento non più riutilizzabili.

E' compreso lo smontaggio, il trasporto su pubblica strada, il carico su idonei automezzi ed il trasporto finale a discarica autorizzata, il tutto nel pieno rispetto delle vigenti norme di smaltimento. Sono comprese anche la pulizia dei locali o degli spazi in cui erano posizionate le apparecchiature ed eventuali opere murarie che si rendessero necessarie per lo smontaggio delle stesse.

2.2.8 Impianto di climatizzazione

Per i soli locali di segreteria e di direzione del plesso scolastico è stata prevista la realizzazione di impianto di climatizzazione estivo prevedendo l'installazione di :

- unità autonome tipo multi split composto da unità interna del tipo pensile da installarsi a parete, unità esterna da installarsi sul tetto di copertura
- tubazioni di collegamento in rame opportunamente
- tubazioni di raccolta e smaltimento condensa
- impianto elettrico

2.3 IMPIANTO ELETTRICO E ASSISTENZE ELETTRICHE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nell'impianto elettrico dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

2.3.1 Impianto di terra

L'impianto di terra è esistente e si suppone sia efficiente. In prossimità del quadro QCT sarà installata la barra equipotenziale che sarà collegata all'impianto di terra esistente. Tutte le masse e le masse estranee saranno collegate a detta barra.

Saranno realizzati tutti i collegamenti equipotenziali supplementari con tutte le apparecchiature e le tubazioni metalliche.

L'installatore elettricista dovrà effettuare una misura della resistenza di terra e darne comunicazione al progettista al fine di verificare il corretto coordinamento con le protezioni differenziali.

2.3.2 Assistenze elettriche

Sono previste le assistenze elettriche necessarie per eliminare le interferenze per creare i necessari passaggi e spazi alla rete di distribuzione impianto riscaldamento, comprendenti rimozione per recupero e successiva installazione e ripristino o alienazione di apparecchiature elettriche e relativi accessori (custodie, staffe di sostegno ecc.), compreso il trasporto dei materiali di risulta. la voce comprende la fornitura e posa in opera di tutti i materiali occorrenti e necessari per la modifica degli impianti elettrici esistenti al fine di consentire il transito e l'installazione delle nuove tubazioni dell'impianto di riscaldamento quali adeguamento lunghezze cavi, apparecchi illuminanti, tubazioni, canaline passerelle, sensori fumi, frutti e similari.

2.4 ASSISTENZE EDILI

Sono previste le Assistenze edili agli impianti meccanici ed elettrici comprendenti:

- I ponteggi interni;
 - Demolizioni, ricostruzioni, intonaci e verniciature necessarie a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.
 - Rappezzi vari di qualsiasi genere sia su murature, intonaci e pavimenti interessati dalle opere eseguite
 - Protezione di attraversamenti impianti, condotte resistenti al fuoco, sigillature, chiusura varchi, ecc.
- Il carico, il trasporto e lo scarico del materiale di risulta alla pubblica discarica.

3 Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.)

Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) da redigere prima di iniziare le attività operative, ai sensi dall'art. 17 e 18 del D. Lgs. 81/08, secondo i contenuti previsti nel Titolo IV - allegato XV.

L'impresa dovrà inoltre:

- mettere a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori (RLS) copia del piano di coordinamento (PSC) e dei POS almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (art. 12, co. 4);
- trasmettere il proprio POS al coordinatore per l'esecuzione dei lavori prima dell'inizio dei rispettivi lavori (art.1, co. 3).

4 Garanzia degli impianti

La garanzia degli impianti è fissata nei termini previsti dalla vigente legislazione a decorrere dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc. che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA SECONDARIA DI
PRIMO GRADO "CACCIA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CAPITOLATO TECNICO
DESCRITTIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI E
INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI
SEGRETERIA E UFFICI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO A RADIATORI
PRESSO "SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO CACCIA"
VIA CORREGGIO N. 80 - BUSTO GAROLFO (MI)**

CAPITOLATO TECNICO DESCRITTIVO

PARTE I - SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Accettazione dei materiali in generale

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito lavorazioni più accurate, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori o della stazione Appaltante, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'Appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti e norme CEI/UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale di appalto.

Salvo diverse indicazioni, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti degli accordi contrattuali.

Norme di riferimento per la realizzazione degli impianti in sicurezza

Tutti gli impianti posti all'interno degli edifici e le relative pertinenze, con esclusione di quelli soggetti a normativa comunitaria o specifica, dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. n. 37/08, che adotta il "regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 12/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (modif. con legge 6/08/2008, n. 133).

Di tale Regolamento si richiamano in particolare gli artt. 7 e 11 che trattano della "Dichiarazione di conformità" e del deposito, presso lo Sportello Unico per l'Edilizia di cui all'art. 5 del D.P.R. 6/06/2001, n. 380, oltre che di tale dichiarazione, anche del "progetto degli impianti" e, se previsto, il "Certificato di collaudo".

Gli impianti dovranno essere realizzati nell'osservanza delle vigenti normative italiane: in particolare verranno osservate le seguenti normative:

- Norme Ashrae (norme U.S.A.) per la costruzione delle canalizzazioni e calcolo impianti di condizionamento
- Norme UNI 7357-74 del dicembre 1974, (calcolo fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104/63 (impianti di condizionamento dell'aria – Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5364 del settembre 1976, (impianti di riscaldamento ad acqua, regole per offerta e per il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (sistemi di scarico delle acque usate, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 8199 del marzo 1981, (misura in opera e valutazione del rumore prodotto dagli impianti di riscaldamento e ventilazione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 10 del 09.01.1991 (norma in materia di uso razionale dell'energia e di risparmio energetico) e successive modifiche e/o integrazioni
- DPR 412 del 26.08.1993 Recante norme per la progettazione , l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia , in attuazione dell'art4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10.
- D.Lvo n. 192 del 19.08.2005 attuativo della direttiva 2002/91/CE e s.m.i.
- UNI 8199/81, Metodo basato sul confronto del rumore ambientale (con impianti in funzione) con il rumore di fondo.
- D.P.C.M. del 01.03.1991 (limiti massimi di esposizione al rumore) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 584 del 11.11.1975 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 01.12.1975 raccolta R I.S.P.E.S.L. (Norme di sicurezza apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione) e successive modifiche e/o integrazioni
- DM37/08 sicurezza degli impianti
- Norme UNI 7129 del 2009 (impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 10.03.1998 (criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- Norme CEI (relative alla corretta realizzazione degli impianti elettrici)

Tutte le apparecchiature fornite e le relative installazioni dovranno essere conformi alle vigenti normative UNI - Europee sulla sicurezza (Regolamento di attuazione Direttiva Macchine D.P.C.M. del 12.07.1996) e dovranno essere marcati CE. Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla vigente legislazione e dovranno essere certificate in qualità e rendimenti.

Nella realizzazione degli impianti si dovranno osservare tutte le vigenti normative al fine di prevenire gli infortuni sul lavoro.

L'impresa Appaltatrice dovrà comunicare immediatamente al Committente l'eventuale aggiornamento o modifica del progetto e degli impianti a seguito di emissioni di nuove norme o modifiche di esistenti.

Dopo benestare del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta ad adeguarsi.

In questo caso eventuali costi aggiuntivi saranno riconosciuti solo se la data di pubblicazione della norma è successiva alla data di presentazione dell'offerta.

Il Committente e la D.LL. restano, per patto espresso, esonerati da qualsiasi responsabilità sia civile che penale.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione Appaltante, questa avrà la facoltà di prendere in consegna gli impianti anche se il collaudo definitivo non avesse ancora avuto luogo. In tale caso però la presa in consegna degli impianti dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, effettuata con esito favorevole, che verrà opportunamente verbalizzata.

L'amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni caso procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori, e ciò ancor quando non fosse richiesta la consegna anticipata. La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni dei materiali e componenti proposti dall'Appaltatore alla D.L., e regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni.

In concomitanza con l'ultimazione dei lavori sarà redatto a cura della Direzione Lavori o della Committente, verbale di ultimazione e consegna provvisoria degli impianti basato sulle seguenti verifiche:

Verifica qualitativa:

Consisterà nel verificare che i materiali risultino nuovi e con le caratteristiche contrattuali, esenti da difetti di struttura, lavorazione, marchiati CE e certificazione di conformità e indicazione dei rendimenti che dovranno essere corrispondenti alle prescrizioni delle vigenti normative, funzionamento e posti in opera a regola d'arte.

Verifica quantitativa:

premesse che l'appalto è previsto a corpo, a cifra chiusa, detta verifica consisterà nel controllare che la quantità dei materiali posti in opera sia corrispondente a quella prevista nel progetto e successive eventuali varianti.

Prova tecnica di funzionamento preliminare:

Consisterà nella verifica sia idraulica che elettrica dello stato di funzionamento degli impianti posati: durante tali prova verrà redatto apposito verbale.

Dette prove consistono in:

- prove meccaniche: avviamento apparecchiature
prove di rumorosità
- prove elettriche: prove di funzionamento motori
prove di assorbimento
- prove idrauliche: prove di circolazione
prove di portata
prove di tenuta
- controlli funzionamento apparecchiature: pompe di circolazione
organi di regolazione e tarature
organi di regolazione e controllo
- taratura impianti: portata impianto
temperatura fluidi vettori
portata dei terminali
- taratura condizioni ambientali taratura sensori
taratura regolatori

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere concordati con la Direzione Lavori; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale di ultimazione lavori.

La D.LL., ove trovi da eccepire in ordine a risultati delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non emetterà il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Impresa Appaltatrice non siano state eseguite le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Ultimati i lavori la Ditta Appaltatrice dovrà rimettere alla Committente dichiarazione di conformità ai sensi DM 37/08, firmata dal Titolare dell'Impresa e controfirmata dal Direttore Tecnico della stessa se costui ricopre anche la carica di preposto secondo la definizione della citata legge.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo degli impianti, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni, anche di variante, eventualmente impartite dalla D.L.

Il collaudo delle opere sarà eseguito a cura della Committente - da parte di tecnici dalla stessa incaricati - successivamente all'ultimazione completa e consegna provvisoria dei lavori e consisterà in un certificato, lettera o altro documento equivalente.

Detto collaudo dovrà accertare che gli impianti realizzati, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato e indicato nel progetto esecutivo, tenuto conto delle eventuali varianti intervenute in corso d'opera.

Inoltre, in quella sede, dovranno ripetersi tutti i controlli effettuati in occasione della verifica e consegna provvisoria dell'impianto.

Per il collaudo definitivo, come pure per le verifiche provvisorie in corso d'opera ed a fine lavori, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione della Committente, della Direzione Lavori e del Collaudatore strumenti ed apparecchiature necessarie alle verifiche, gli occorrenti materiali ed il personale di ausilio, senza per ciò poter accampare diritti a maggiori compensi.

Si provvederà al collaudo delle opere nel corso della prima stagione invernale e di quella estiva successiva alla ultimazione dei lavori in riferimento alle norme UNI-CEI-INAIL e tutte quelle stabilite in accordo con la D.LL. o esplicitamente richieste dal Committente in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

In particolare, si farà riferimento alle disposizioni delle seguenti norme UNI:

- UNI 5364 settembre 1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- UNI 8854 gennaio 1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldati per il riscaldamento negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 8852 gennaio 1987 Impianti di climatizzazione invernale negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 10339 giugno 1995 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – norme per la presentazione dell'offerta e del collaudo
- UNI 9182 aprile 1987 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda – criteri di progettazione e gestione
- UNI 9183 aprile 1987 Sistemi di scarico delle acque usate – criteri di progettazione collaudo e gestione.
- UNI 7129 dicembre 2001 Impianto a gas per uso domestico alimentato da rete di distribuzione

L'Impresa Appaltatrice, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali e il normale deperimento dovuto a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati da parte della D.LL.

Se il collaudo non desse esito favorevole, in tutto o in parte, verrà ripetuto entro il termine fissato dal collaudatore, a spese della Ditta Appaltatrice.

Nel periodo di tempo intercorrente tra le due verifiche, la Ditta dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutte le modifiche, sostituzioni e riparazioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità.

Saranno altresì addebitate alla Ditta Appaltatrice tutte le spese per gli eventuali ripristini murari ed artigianali conseguenti agli adeguamenti dalla stessa effettuati.

Prima del collaudo la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare i disegni costruttivi degli impianti come precisato all'Art.12. In mancanza di tale adempimento non si procederà al pagamento del saldo anche se il collaudo dovesse dare esito positivo.

Garanzia e gestione dell'impianto

La garanzia degli impianti è fissata nei termini previsti dalla vigente legislazione dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole come meglio precisato nella lettera d'invito.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc. che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Provvedimenti per la tutela, manutenzione e modifica impianti

Per il particolare tipo di lavoro e per le esigenze di cantiere e del Committente potrà risultare necessario, nel corso dell'esecuzione dei lavori, effettuare opere di conservazione e manutenzione delle parti di impianto installate.

Per tale motivo negli oberi dell'Impresa Appaltatrice e compresi nel prezzo di contratto, devono intendersi le seguenti opere che, secondo necessità, saranno concordate con la Direzione dei Lavori:

- chiusura di tubazioni, collettori, ecc.
- chiusura di tratti di canalizzazioni con fondelli in lamiera zincata
- immagazzinamento presso la sede dell'Impresa Appaltatrice di tutte le apparecchiature che non possono essere installate secondo il programma lavori
- protezione, fino alla consegna degli impianti, di tutte le apparecchiature e di tutti i componenti installati contro i rischi di danneggiamento in generale, aggressione da parte di agenti atmosferici.
- cicli di manutenzione per quelle apparecchiature le quali, installate, richiedono una manutenzione per poter essere perfettamente funzionanti al momento del collaudo
- collegamenti ed allacciamenti provvisori per assicurare la continuità di servizio alle altre utenze presenti all'interno dell'edificio.

Rumorosità degli impianti

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

- la fornitura ed assistenza alla installazione di supporti antivibranti adeguati ai pesi delle macchine sotto i ventilatori, i condizionatori, i gruppi refrigeratori di acqua;
- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con le interposizione di guarnizioni in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- sui ventilatori e condizionatori il collegamento con i canali dovrà essere realizzato attraverso giunti antivibranti in tela "Olona" di ottima qualità;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhio cioè non fissate rigidamente.

Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sostegno deve esserci una minima distanza di m. 2,5.

I basamenti in calcestruzzo delle elettropompe, del refrigeratore d'acqua e delle unità di trattamento aria, dovranno essere gettati in un blocco unico, su uno strato unico di materiale ammortizzante.

La ditta installatrice gli impianti dovrà fornire le necessarie istruzioni per la corretta esecuzione di tutti i basamenti.

Le colonne di scarico dovranno essere opportunamente insonorizzate.

Dati tecnici di progetto

Impianto di climatizzazione

Gli impianti di condizionamento sono stati dimensionati per poter assicurare le seguenti condizioni termoigrometriche:

Invernali: al verificarsi delle condizioni esterne di -6°C si dovrà garantire:

-temperatura interna $20^{\circ}\text{C} \pm 1$

Estiva : al verificarsi delle condizioni esterne di $+32^{\circ}\text{C}$ con 50%UR si dovrà garantire:

- temperatura interna $27^{\circ}\text{C} \pm 1$ con 55%UR $\pm 5\%$

Il livello di rumorosità dovuto al funzionamento degli impianti dovrà essere compatibile con le norme UNI 8199/81, con il regolamento di igiene della regione e con le leggi comunali.

Il tutto basato sul confronto del rumore ambientale con gli impianti in funzione rispetto al rumore di fondo nei vari orari.

La posa degli impianti dovrà essere conforme alle vigenti leggi e regolamenti d'igiene locali.

Impianto elettrico

A) Alimentazione quadri elettrici:

- corrente alternata trifase con neutro (400V/230V-50Hz);
- corrente alternata monofase (230V-50hz);

B) Alimentazione circuiti ausiliari di comando (circuiti FELV)

- 24V ottenuta tramite trasformatori di sicurezza a norme CEI 96-2;

Nota: poiché i circuiti ausiliari e regolazione a causa di componenti elettrici (relè, contattori, apparecchi di regolazione ecc.) Non sono isolati in accordo con le prescrizioni per la separazione di protezione, si dovranno applicare le misure di protezione contro i contatti diretti e contro i contatti indiretti prescritte dalle norme CEI 64-8 riguardanti i circuiti FELV (vedi punti C-D);

C) Protezione contro i contatti diretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- mediante involucri e/o barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP20;
- Isolamento delle parti accessibili non conduttrici dei componenti dei circuiti FELV con eventuale rinforzo durante l'installazione in modo che esso possa sopportare una tensione di prova di 1500 v in c.a. per un minuto;

D) Protezione contro i contatti indiretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione collegando le masse e masse estranee al conduttore di protezione "PE";
- collegamenti equipotenziali e, se necessari, collegamenti equipotenziali supplementari;
- collegamento delle masse dei componenti elettrici dei circuiti FELV al conduttore "Pe" del circuito primario;
- collegamento di una parte attiva del circuito FELV al conduttore di protezione del circuito di alimentazione (Circuito Primario);
- circuiti "SELV" o "PELV" per i componenti del sistema di Regolazione alimentati da un trasformatore di sicurezza.

Nota: negli schemi elettrici la rappresentazione del collegamento alle masse degli apparecchi ausiliari in campo al conduttore di protezione "PE" è indicativo.

Tutte le masse dei componenti dei circuiti di comando, controllo, segnalazione e regolazione, indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se inaccessibili, dovranno essere collegate al conduttore "PE" purchè tali componenti non siano dotati d'isolamento di classe II e/o non siano inseriti in sistemi a bassissima tensione di sicurezza "SELV" (norme CEI 64-8). Il conduttore dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

I Componenti della regolazione automatica dovranno essere inseriti in circuiti "SELV" o "PELV" a seconda della necessità, richiesta dal costruttore della regolazione, del collegamento al conduttore di protezione "PE" del circuito primario, di una polarità del trasformatore di sicurezza.

Fabbisogni termici calcolati per ogni locale

I nuovi radiatori sono stati dimensionati sulla base del calcolo dei fabbisogni termici effettuato per ogni locale come riassunto nella seguente tabella:

LOCALE	FIBBISOGNO TERMICO CALCOLATO	TIPO RADIATORE			ELEMENTI INSTALLATI	POTENZA TERMICA INSTALLATA
		COLONNE	ALTEZZA	RESA TERMICA PER ELEMENTO		
		N.	mm	W		
SEGRETERIA	7648	6	750	138	18	2484
		6	750	138	18	2484
		6	750	138	20	2760
DIREZIONE	2610	4	2000	238	11	2618
CORRIDOIO	1885	4	2000	238	8	1904
CORRIDOIO	1776	4	2000	238	8	1904
SALA BIDELLI	5678	6	750	138	17	2346
		6	750	138	25	3450
SALA PROFESSORI	5413	6	750	138	20	2760
		6	750	138	20	2760
ATRIO INGRESSO		6	750	138	34	4692
		6	750	138	34	4692
		6	750	138	34	4692

I nuovi condizionatori split sono stati dimensionati sulla base del calcolo dei fabbisogni frigoriferi effettuato per ogni locale come riassunto nella seguente tabella:

LOCALE	FIBBISOGNO FRIGORIFERO CALCOLATO	APPARECCHIATURE INSTALLATE		POTENZA FRIGORIFERA INSTALLATA
		UNITA' ESTERNA	UNITA' INTERNA	
	W			W
SEGRETERIA	6600	MXZ-3D68VA	MSZ-SF50VE	6800
			MSZ-SF50VE	
DIREZIONE	4600	MXZ-2D53VA	MSZ-SF35VE	5300
PRESIDENZA			MSZ-SF35VE	

PARTE II - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Modo di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente, in modo che le opere corrispondano perfettamente a quanto contrattualmente richiesto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente

Dove il Capitolato e i disegni allegati non descrivono nei particolari le varie parti delle opere, la Ditta Appaltatrice, come parte del suo lavoro, dovrà dettagliare tutti i dati necessari al completamento di ogni singola opera e gli elementi accessori occorrenti.

La Ditta Appaltatrice sarà responsabile del proprio lavoro fino al momento dell'accettazione finale dello stesso; essa dovrà sostituire i materiali, o manufatti, o loro parti che fossero eventualmente danneggiati, persi o rubati, senza alcun addebito alla Committente.

Essa sarà responsabile degli eventuali danni agli edifici, ai materiali e agli impianti causati dal suo personale o da eventuali sub - appaltatori e dovrà pertanto riparare ogni danno, senza aggravio per la Committente. La Ditta Appaltatrice solleva la Committente da ogni responsabilità per danni a persone e/o cose causati da azioni od omissioni dei propri dipendenti e/o sub - appaltatori, incluse le spese legali e di altra natura che fossero eventualmente sostenute dalla Committente per rivendicazioni o cause.

La Committente e/o la Direzione Lavori avranno la facoltà di eseguire, in corso d'opera, tutti i controlli e verifiche che dovessero ritenere necessari al fine di poter valutare il corretto proseguimento dei lavori. Qualora riscontrassero anomalie, potranno quindi chiedere il rifacimento, a carico della Ditta Appaltatrice, di tutte quelle opere che, a loro giudizio, non dovessero rilevarsi conformi alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Appaltatrice dovrà eseguire i lavori in modo che si possano effettuare, con le dovute garanzie di sicurezza, tutte le operazioni per la gestione, manutenzione e riparazione degli impianti. Essa dovrà installare le sue apparecchiature in modo da lasciare il maggior spazio libero disponibile, particolarmente quando è importante l'altezza libera di passaggio.

Disegni costruttivi e libro di conduzione e manutenzione

I disegni esecutivi allegati al presente Capitolato hanno la sola funzione di indicare la disposizione degli impianti, i sistemi e/o gli scopi da perseguire.

I disegni inoltre devono essere considerati come parte integrante del Capitolato e viceversa. I particolari indicati sui disegni ma non menzionati sul Capitolato, o viceversa, dovranno essere considerati come se fossero sia menzionati nel Capitolato sia indicati sui disegni.

L'impresa appaltatrice, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare con cura le opere da eseguire ed aggiornare i disegni di progetto previo puntuale sopralluogo in cantiere.

L'aggiornamento dei disegni dovrà essere fatto in relazione alla oggettiva situazione del cantiere, in relazione alla situazione delle opere edili e dovrà riguardare sia i percorsi delle distribuzioni che la disposizione delle apparecchiature da lei previste.

Tutti i costi derivanti dalla modifica e/o aggiornamento del progetto e dei disegni si intendono compresi nel prezzo d'appalto.

L'impresa Appaltatrice si assume di conseguenza ogni responsabilità per errori di esecuzione derivanti da un non corretto aggiornamento dei disegni.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori.

Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e del Committente, dovranno essere eseguite le necessarie opere provvisorie per il mantenimento in esercizio di impianti esistenti o per consentire il funzionamento provvisorio di impianti oggetto del presente appalto, non comportando aumento dei costi.

Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dall'Impresa Appaltatrice senza aver ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta del Committente o della D.LL.

Ogni contravvenzione alla predetta disposizione sarà a completo rischio e pericolo della Impresa Appaltatrice che sarà tenuta a rimuovere e sostituire le opere eseguite, anche già posate in opera, qualora il Committente e D.LL. a loro insindacabile giudizio, non ritenessero opportuno di accertarle.

In caso di accettazione, l'Impresa Appaltatrice, senza alcun aumento dei prezzi contrattuali, sarà obbligata all'esecuzione

delle eventuali opere accessorie e complementari che potranno esserle richieste perché le opere eseguite corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

Nell'esecuzione delle opere dovrà osservarsi, oltre all'assoluta precisione per quanto concerne la forma e le dimensioni, la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni componente essere regolarmente ed uniformemente rifinito in ogni sua parte.

I disegni esecutivi allegati al Capitolato dovranno pertanto sempre essere sostituiti ed integrati dai disegni costruttivi che dovranno essere approntati a cura della Ditta Appaltatrice in base alle effettive marche e modelli dei materiali forniti e a tutto il complesso delle reali esigenze di montaggio venute a determinarsi sul luogo di lavoro.

La Ditta dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni approvati dalla Committente e, alla consegna degli impianti, dovrà fornire alla Committente stessa una serie completa di lucidi riproducibili, e due copie degli elaborati riguardanti gli impianti eseguiti.

La Ditta dovrà altresì fornire i disegni aggiornati su supporto magnetico in formato DWG Autocad nella release in corso al momento dell'esecuzione.

Oltre all'aggiornamento dei disegni la ditta dovrà predisporre:

- libro con norme d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate
- certificati di verifica delle apparecchiature utilizzate come richiesto dalla vigente legislazione
- manuale operativo di conduzione giornaliera degli impianti con indicazione delle operazioni di manutenzione degli stessi ed elenco parti di ricambio oggetto di ordinaria manutenzione
- denuncia dell'impianto all'INAIL per richiesta di omologazione come previsto dalla vigente legislazione.

Materiali e apparecchiature - difetti e accettazione

Tutti i materiali costituenti le opere oggetto dell'appalto dovranno essere della migliore qualità, privi di difetti di qualsiasi genere, ben lavorati e installati a regola d'arte e corrispondere perfettamente alla funzione richiesta ed alle prescrizioni indicate.

Tutti i materiali, apparecchiature o sistemi specificati nel Capitolato o nei disegni o nei computi metrici e/o elenchi di prezzi unitari, con una precisa marca o modello, o con due o più marche e modelli considerati tecnicamente equivalenti, formeranno obbligatoriamente base dell'offerta e, quindi, dell'Appalto.

Nel caso in cui la Ditta Appaltatrice proponga l'impiego di un materiale, un'apparecchiatura o un sistema di marca o tipo diversi da quelli specificati, dovrà sottoporre, unitamente alla sua proposta, un elenco in duplice copia delle sostituzioni, indicando l'eventuale differenza di prezzo ed i motivi che la inducono a proporre tale sostituzione; qualora le sostituzioni non vengano sottoposte nel modo sopra indicato o non siano comunque approvate per iscritto dalla Committente, non sarà permessa nessuna sostituzione di materiale, apparecchiatura o sistema.

Le sostituzioni proposte dovranno soddisfare, a giudizio della Committente, le esigenze fondamentali del Capitolato e la Ditta Appaltatrice dovrà provare a sue spese la rispondenza delle sostituzioni. L'approvazione di tali sostituzioni non solleva minimamente la Ditta dalla responsabilità della perfetta esecuzione del lavoro e rispondenza dell'opera, come pure dall'obbligo di garanzia e di manutenzione.

Qualora la Committente rifiutasse dei materiali, anche se già messi in opera, perché non soddisfacenti alle condizioni prescritte per qualità o lavorazione e/o perché non atti ad assicurare un perfetto funzionamento degli impianti, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Le apparecchiature che non funzionassero in modo soddisfacente dovranno essere rimosse e sostituite da altre giudicate idonee dalla Direzione Lavori e dalla Committente.

I materiali che si sono arrugginiti, corrosi, o che siano stati in altro modo danneggiati dovranno essere sostituiti dall'Appaltatrice, senza addebito alla Committente, prima di ottenere l'approvazione finale di collaudo.

La Ditta Appaltatrice prima della posa in opera di qualsiasi apparecchiatura o componente dell'impianto dovrà sottoporla ad approvazione alla Committente ed alla Direzione Lavori fornendo schede tecniche, certificazioni di conformità e rendimenti redatte da laboratorio autorizzato che dovranno corrispondere alle prescrizioni delle vigenti normative e, se richiesto campione.

Quanto detto è valido anche per le apparecchiature indicate nel computo metrico.

La Ditta, qualora intenda apportare modifiche al progetto prima della posa degli impianti dovrà sottoporre ad approvazione i nuovi disegni in variante.

Oneri e obblighi a carico della ditta appaltatrice

Le Ditte concorrenti dovranno procedere ad un approfondito esame e verifica del progetto degli impianti e di tutti i dati e specifiche allegate; se riterranno tale progetto perfettamente idoneo al raggiungimento dei risultati precisati nel Capitolato, potranno presentare la loro offerta assumendo con ciò piena ed incondizionata responsabilità per il buon esito dell'opera. Dovranno essere incluse nell'offerta, e quindi sono ritenute comprese nei prezzi forfetari e/o unitari ivi riportati, tutte le opere e spese necessarie per l'approvvigionamento, la fornitura, l'installazione, la taratura, la programmazione e la messa in funzione degli impianti che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte, eseguiti secondo la migliore regola d'arte, funzionanti e garantiti per un anno a decorrere dalla data di consegna e verifica provvisoria con esito favorevole. Le Ditte concorrenti dovranno provvedere ai rilevamenti in sito per la verifica della rispondenza dei disegni e delle prescrizioni di progetto alle condizioni effettive di esecuzione delle opere.

Ciò premesso, sono a carico della Ditta Appaltatrice, oltre agli oneri per l'approvvigionamento e posa in opera dei materiali occorrenti, anche quelli relativi:

- trasporto di tutti i materiali, corredati degli imballi occorrenti, da qualsiasi provenienza, compresi lo scarico, i mezzi meccanici di sollevamento ed il trasporto fino al luogo di installazione;
- oneri assicurativi di legge nei confronti di tutto il personale addetto ai lavori
- tasse locali e oneri vari sui materiali e la mano d'opera;
- scale, eventuali ponteggi e attrezzi per la messa in opera degli impianti;
- guaine, passacavi, tubazioni, inserti vari da murare negli attraversamenti di murature, pareti, travi, solette, ecc.;
- manovalanza meccanica in aiuto ai montatori;
- verniciatura con due mani di antiruggine di tutte le superficie in acciaio non plastificato o comunque non validamente trattate superficialmente e la verniciatura, con i colori di contrassegno normalizzati o, in mancanza, a scelta della Committente, dei materiali metallici, di tutti i circuiti di tubazioni, canali, quadri, ecc.;
- presidio continuo di un tecnico per la direzione dei montaggi, l'esecuzione dei rilievi e delle verifiche e la facilitazione dei controlli da parte della Committente;
- il personale per le opere di taratura, le misurazioni e l'assistenza alla messa in funzione degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi delle opere ed assistenza murarie necessarie per la posa degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi relativi all'esecuzione dei quadri elettrici di potenza e di regolazione e dei relativi allacciamenti sia essi collocati nelle centrali che in campo.
- consegna, prima del collaudo, di due copie eliografiche e di una su lucidi riproducibili e di una su supporto magnetico, di tutti gli schemi funzionali aggiornati e disegni esecutivi degli impianti;
- garanzia completa per gli impianti fino ad un anno dopo la consegna degli impianti stessi e, comunque, fino al collaudo finale, qualora questo cadesse oltre detto termine;
- mezzi meccanici di sollevamento e ponteggi occorrenti;
- sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati;
- presentazione della D.LL. di tutti i certificati necessari per i collaudi I.N.A.I.L. e VV.F.
- fornire copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importati delle Ditte Costruttrici;
- allegare, opportunamente raccolti, i valori per le grandezze oggetto di misurazione;
- presentare la documentazione prescritta dal DM 37/08 in modello conforme
- presentare la denuncia dell'impianto all' I.N.A.I.L. per la richiesta di omologazione dei componenti soggetti a controllo e presentare la documentazione in copia al Committente;
- presentare i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- consegnare al Committente monografia dell'impianto contenente modalità di funzionamento, valori di taratura, libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate, programma di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- l'esecuzione degli impianti elettrici di potenza e di regolazione necessari per la posa degli impianti meccanici.

PARTE III - MATERIALI ED APPARECCHIATURE - REQUISITI

Tubazioni

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonici del fabbricato, e non dovranno interferire con le strutture, con le apparecchiature e con le altre opere esistenti. Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele tra loro ed allineate con le altre distribuzioni impiantistiche eventualmente presenti.

I tratti da saldare devono essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura deve avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smussi a "V".

Tutte le variazioni di diametro devono essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve, per le sole tubazioni in acciaio nero, è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.; il tubo così piegato non deve presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non viene accettato. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o tubazioni - valvole di regolazione o simili) si devono usare bocchettoni a 3 pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione OR o metodo analogo) o giunti a frange.

Le tubazioni dovranno essere date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi in acciaio ordinario al carbonio e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira; è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffietto metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

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

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a frangia.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi. I supporti per le tubazioni verticali se in vista saranno del tipo a collarino in due pezzi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure 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.

Modalità di installazione delle tubazioni

I diametri, 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, coi tempo, comprometterne le funzioni. Nei punti più alti delle distribuzioni sono previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti o da valvolame di sfianto, e nei punti bassi da 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 superficie esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento delle tubazioni stesse.

Le tubazioni sono poste in opera senza deformazioni, 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 dai tubi prima della posa in opera.

È permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro, purchè 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 esterne penetrino nell'impianto.

Supporti ed ancoraggi

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

Per le tubazioni dell'acqua fredda e refrigerata i supporti sono realizzati in maniera analoga a quanto sopra descritto, con le seguenti differenze: il rullo è in PTFE ed il profilato a " T " - non è saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio, abbraccia il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti devono essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura deve essere posta nei supporti delle tubazioni dell'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi sono posti in opera con una spaziatura non superiore a 2,5 m. per i diametri fino a 1" e non superiori a m. 3 per i diametri maggiori e si deve inoltre prevedere un sopporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente Capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si usano collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione od altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso sono accettati sostegni di ferro piatto saldati alla tubazione o catene.

Gli ancoraggi delle tubazioni ai supponi e dei supporti alle strutture sono eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutte le mensole deve essere fissate alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che devono comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o della Committente.

Nessun ancoraggio è ammesso in posizione tale da poter provocare danni all'edificio.

Protezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero vanno protetti da n. 2 mani di vernice antiruggine di colore diverso.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatto, con verniciatura come sopra descritta. Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti è compreso nel costo a corpo delle tubazioni in opera

Distribuzione

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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.

Valvole ed accessori per tubazioni

Tutto il valvolame flangiato deve essere fornito di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora le valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiature e valvola deve avvenire mediante giunto a 3 pezzi; in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite (o quelli delle apparecchiature da intercettare) siano diversi, vengono usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o materiale adeguato), con conicità non superiore a 15°.

Tutto il valvolame e gli accessori che verranno installati sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza; se non diversamente disposto, non sarà comunque ammesso l'impiego di valvole con pressione nominale inferiore a PN 16 per impianti di riscaldamento e condizionamento, e PN 16 per impianti vapore ed acqua surriscaldata.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 3" e per pressioni di esercizio inferiori a 10 Ate, è ammessa l'installazione di apparecchiature di ghisa o bronzo (ottone) con attacchi a manicotto filettato; per i diametri superiori e in presenza di pressioni di esercizio superiori a 10 Ate, le apparecchiature dovranno essere di ghisa o di acciaio, con attacchi a frangia. Anche se non espressamente indicato sugli elaborati di progetto, ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, centrali di trattamento aria, batterie di scambio termico, ventilconvettori, aerotermini, etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate, pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile.

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori, dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, etc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni ed alle direttive CEE n° 851374 D.M. n° 224 del 24 Maggio 1988.

Per impianti in esercizio da -15° a +120°C, le valvole dovranno essere di ghisa, a tenuta morbida sul tappo rivestito di gomma EPDM che garantisca una tenuta perfetta; è ammesso l'uso di valvole sia a scartamento piatto secondo UNI 7125-72 serie piatta oppure ISO 575214 DIN 3202 F4, che a scartamento lungo UNI 3412 oppure ISO 5752-1 DIN 3202.

Raccoglitori di impurità

Saranno dei tipo ad Y con cestello estraibile; lo spessore dei cestello nonché le maglie, dovranno essere dimensionati in base al tipo di fluido intercettato ed al diametro nominale di passaggio. I raccoglitori di impurità dovranno essere installati in modo da essere intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio dei cestello; su esplicita richiesta della Committente, il filtro potrà essere corredato da un rubinetto a sfera, in modo da garantire la pulizia dei cestello senza fermi di esercizio.

Altri tipi di valvole

Potranno essere impiegate valvole a sfera dei seguenti tipi:

- Serie PN 40 dei tipo pesante, a passaggio totale, nell'esecuzione in bronzo (ottone) con sfera di ottone cromato a spessore.
- Serie PN 16 dei tipo wafer, a passaggio totale, nell'esecuzione in ghisa o acciaio con sfera inox AISI 304, solo per diametri superiori a 2" e con tenuta sullo stelo corredata da molle di registro automatico adatte all'assorbimento delle variazioni di temperatura.

Negli impianti soggetti a coibentazione le valvole saranno corredate da maniglia con apposita prolunga.

Le valvole a farfalla dovranno essere dei tipo wafer in un sol pezzo con collo lungo adatto ad una perfetta coibentazione; il corpo sarà in un unico pezzo di ghisa GG 25 nella versione monofrangia e in ghisa sferoidale nella versione Lug.

Le valvole dovranno essere adatte per montaggio su singola frangia in modo da permettere il distacco parziale delle tubazioni ad essa collegate, senza la necessità di svuotamento dell'impianto.

La pressione differenziale per tenuta dovrà essere il 100% il PN delle valvole.

Per temperature fino a 100°C, i giunti antivibranti a spinta eliminata, dovranno essere dei tipo con corpo cilindrico di gomma caucciù in un unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo.

I compensatori qualora necessari, dovranno essere scelti tra le tipologie e con le caratteristiche tecniche qui di seguito riportate.

- Assiali : Saranno atti ad assorbire dilatazioni, rigorosamente assiali, di brevi tratti rettilinei e con possibilità di creare punti fissi particolarmente portanti, e relative guide.
- Angolari : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su un unico piano; dovranno essere sempre montati a coppie o terne e per ogni gruppo saranno necessari due punti fissi e relative guide.
- Cardanici : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su due piani; dovranno essere montati come gli angolari.

Per angolari e cardanici, qualora nella conformazione dell'impianto non esistano curve, sarà necessario crearle. Se il compensatore sarà usato solo come antivibrante dovrà essere dei tipo assiale provvisto di opportuna tiranteria a sede sferica e dovrà essere montato sull'attacco dell'apparecchiatura (elettropompe, motori, etc.); se il compensatore, oltre che alla funzione di antivibrante, avrà la necessità di assorbire piccole dilatazioni, dovrà essere dei tipo laterale sferico, montato nelle vicinanze dell'attacco all'apparecchiatura, senza punti fissi.

Tutti tipi di compensatore dovranno essere sottoposti ad una pressione di prova pari ad 1,5 volte la pressione nominale.

Per temperature fino a 100°C i compensatori dovranno essere dei tipo con corpo a forma sferica di EPDM con rinforzi di nylon; le flange dovranno essere dei tipo girevole con collarino interno a protezione della parte in gomma, e la pressione di prova a scoppio non dovrà essere inferiore a 50 Bar. Per temperature superiori a 100°C i compensatori dovranno essere ad onde metalliche dei tipo plurilamellare di acciaio inox con flange girevoli; la pressione di prova a scoppio non potrà essere inferiore a 5 volte la pressione nominale dei compensatore stesso.

Le flange e le controflange potranno essere dei seguenti tipi:

- Piane a saldare per sovrapposizione
- A collarino da saldare

Le facce di accoppiamento saranno dei tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiatura che abbiano bocchelli flangiati, obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Saranno usate guarnizioni dei tipo piano non metallico e libere da amianto e suoi derivati.

Isolamenti termici

Tutti gli isolamenti devono essere realizzati in conformità al D.P.R. 412/93 di attuazione della Legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria stabilita dalla Legge, è onere e cura della Ditta Appaltatrice adeguare gli spessori a proprie spese, senza alcun aumento di prezzo.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intendono sempre misurati in opera. Le conduttività termiche devono essere documentate da certificati rilasciati da Istituti autorizzati e valutate a + 40°C.

Avvertenza

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

Si consiglia quindi la Ditta Appaltatrice di sottoporre i campioni di esecuzione alla D.L. per l'approvazione.

Isolamento delle tubazioni

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si usano i seguenti tipi di isolamento:

a) materassino in lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti ed incollato su foglio in carta Kraft (od alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,036 Kcal/mh°C.

Il materassino è posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni, ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda di consumo) e filo di ferro o rete zincata.

b) coppelle in lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti. Conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

Le coppelle devono essere applicate a giunti sfalsati, con legatura in filo di ferro zincato ad intervalli massimi di cm. 30.

c) guaina (lastra) per diametri più elevati isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, colore nero, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile(secondo UNI CTI 10376) a + 0°C : 0,036 W/m°C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapore : $\mu = 5000$
- reazione al fuoco: classe 1, assenza di emissione di fumi tossici, omologazione Ministero dell'interno
- spessore dello strato isolante progressivo
- marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (secondo D.M. 26/06/84, art. 2.6 e 2.7)
- temperatura d'impiego da -40°C a + 105°C

Posto in opera per infilaggio, incollato al tubo alle testate(per lunghezza di almeno 5 cm), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm.) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulizia delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta , tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro devono essere della stessa Ditta produttrice dell'isolante.

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

d) guaina (lastra per i diametri più elevati) isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, di colore nero, composto da schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura media di + 40°C: 0,040 W/m °C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapore: $\mu \Rightarrow 3000$
- reazione al fuoco: classe 1, assenza di emissione di fumi tossici, omologazione dei Ministero dell'interno richiesta
- spessore dello strato isolante progressivo.

La posa in opera deve avvenire con le stesse modalità ed impiegando gli stessi materiali già descritti nel precedente punto c).

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

La barriera al vapore per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata, deve essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coibentazioni, deve coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

Isolamento di valvole, dilatatori, filtri, etc.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni dell'acqua refrigerata o in altri casi) devono essere isolate le valvole, i compensatori di dilatazione, le giranti delle elettropompe, i filtri ad " Y " e simili.

Nel caso di acqua refrigerata l'isolamento in funzione anticondensa di tali apparecchiatura è obbligatorio; è altresì necessario isolare in funzione anticondensa anche le aste dei termometri e dei manometri, i tratti di tubazione di collegamento ai rubinetti di scarico, etc. a tal fine gli strumenti indicatori installati sulle tubazioni dell'acqua refrigerata sono corredati di asta prolungata.

Il materiale usato deve essere dello stesso tipo di quello usato per le tubazioni su cui sono installati tali apparecchiatura. Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, può venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quella delle rispettive tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata viene realizzato con gusci in alluminio, entro i quali viene schiumato in loco dei poliuretano espanso, oppure con gusci in alluminio ricoprenti coppelle preformate in polistirolo espanso.

Devono rimanere fuori dal guscio i dadi dell'eventuale, premistoppa (o tappi dei filtri ad "Y").

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., deve essere realizzato ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiatura soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere perfettamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici in tutti i punti in cui ciò si renda necessario.

Isolamento di serbatoi, scambiatori, etc.

Si devono usare, a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

- a) materassino in lana di vetro del tipo di cui al punto precedente posto in opera con le stesse modalità;
- b) lastra a base di caucciù vinilico sintetico espanso del tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità;
- c) lastra in schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa del tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità.

La finitura dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quello previsto per le tubazioni.

Finitura degli isolamenti

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, vengono usati i seguenti tipi di finitura:

- a) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm., eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo la generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avviene, previa bordatura e sovrapposizione dei giunti, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

La giunzione tra i tratti cilindrici avviene per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, diramazioni, etc., sono pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino può essere a settori, fissati con viti autofilettanti e rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

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

- b) rivestimento con guaina in materiale plastico autoestinguente (tipo Sitafol o Isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito sigillante fornito dalla stessa Ditta produttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, diramazioni, etc., devono essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate devono essere usati collarini in alluminio.

Indicazione fluidi transitanti nelle tubazioni e prove di tenuta

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura dei fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso dei fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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 d 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.

Tubazioni in acciaio al carbonio galvanizzato

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio non legato secondo UNI EN 10305-3 a pareti sottili saldate longitudinalmente esternamente zincati galvanicamente.

Le giunzioni saranno realizzate con raccordi a pressare dotati di sistema in grado di individuare visivamente i raccordi non pressati. I raccordi saranno dotati di elemento di tenuta premontato di EPDM idoneo per temperature di esercizio inferiori a 110°C e pressioni di esercizio fino a 16 bar.

Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purché effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

Gli staffaggi previsti dovranno essere scelti con il criterio di evitare materiali con presenza di superfici taglienti e con spigoli vivi; in particolare non saranno ammessi staffaggi pericolosi nei tratti di tubazione correnti all'interno alle aule e nei corridoi ad un'altezza inferiore a 2 metri dal piano di riferimento.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale (mm)	Interasse massimo (m)
15 - 18	1,5
22 - 28	2,0
35 - 42	2,5
54	3,0
64 - 88,9	3,5
108,00	4,0

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Per le tubazioni in vista e non coibentate saranno previste tubazioni con rivestimento in PP bianco esteticamente gradevole.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfiato, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghie dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a farfalla

Saranno a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. La tenuta 100% della lente dovrà essere garantita per una pressione differenziale minima di 6 bar.

Valvola automatica di sfogo aria

Valvola automatica di sfogo aria per impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. Attacchi filettati, entrata 3/4" F, scarico 3/8" F. Corpo e coperchio in ottone. Filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox. Otturatore in VITON. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar, pressione massima di scarico 6 bar. Campo di temperatura -20÷120°C.

Valvola by-pass differenziale regolabile

Valvola by-pass differenziale regolabile con scala graduata. Attacchi filettati a bocchettone. Corpo in ottone. Otturatore in ottone. Guarnizione otturatore in EPDM. Tenute O-Ring in EPDM. Tenute bocchettone in non asbestos NBR. Manopola in ABS. Molla in acciaio inox. Fluido d'impiego acqua, soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30%. Campo di temperatura 0÷110°C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Campo di taratura 10÷60 kPa misura 3/4" e 1 1/4", 100÷400 kPa misura 3/4".

Tubazioni in acciaio nero

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863 fino al DN 80 e UNI 7287 per diametri superiori, e ove specificato anche tubi saldati serie UNI 7288.

Per impiego con acqua surriscaldata o vapore superiore a 8 bar, e per olio diatermico le tubazioni saranno del tipo API 5L schedula 40 ss.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flange. Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purchè effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

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

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

In sottocentrale e dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma ; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	(m)	Interasse massimo
15,00		1,5
20,25		2,0
32,40		2,5
50,00		3,0
65,80		3,5
100,00		4,0
125,00		4,5
150,00		5,0
200,00		5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, spazzolate accuratamente e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore prima della installazione; dopo l'installazione si dovranno spazzolare e verniciare le saldature.

Per le tubazioni ad alta temperatura dovranno essere usate vernici adatte allo scopo (con documentazione da produrre) e che non si screpolino.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfianto, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Tubazioni in acciaio zincato

Materiali

Le tubazioni saranno in acciaio senza saldatura UNI 8863 filettabili, zincati a caldo UNI 5745 e saranno completi di pezzi speciali quali curve, manicotti, gomiti ecc. in ghisa malleabile zincata; oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato.

Le saldature dovranno essere zincate dopo la loro esecuzione.

Posa in opera, staffaggi, ecc.

Le tubazioni sia verticali che orizzontali dovranno essere sostenute con supporti apribili a collare, interponendo fra il tubo ed il collare uno strato di materiale di gomma antivibrante; non vi dovrà essere mai il contatto metallo-metallo. I collari dovranno essere zincati.

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma ; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	Interasse massimo (m)
15,00	1,5
20,25	2,0
32,40	2,5
50,00	3,0
65,80	3,5
100,00	4,0
125,00	4,5
150,00	5,0
200,00	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezione

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

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

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

Tutti i collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere effettuati con flange o giunti a tre pezzi.

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico .

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- eventuale verniciatura per tubazioni in vista del gas, aria compressa o quant'altro specificato
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, sfiati, ammortizzatori colpo d'ariete, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Tubazioni multistrato

Tubazione multistrato costituita da:

Tubazione interna in polietilene reticolato (PE-Xb)

Strato di connessione che unisce tubazione interna al tubo in alluminio

Tubo in alluminio saldato in continuo di testa, spessore minimo 0,3mm

Strato di connessione che unisce tubazione esterna al tubo in alluminio

Tubo esterno in polietilene reticolato (PE-Xb) per le misure da 16 a 32 mm

Tubo esterno in polietilene ad alta densità (PE-HD) per le misure da 40 a 75 mm

Classe applicativa UNI ISO 21003

Temperatura massima di esercizio 95°C

Pressione massima di esercizio 10 bar

Raccordi tubazioni multistrato

Raccordi tubazioni multistrato aventi:

Corpo in ottone attacchi filettati con nichelatura esterna della superficie non a contatto del fluido trasportato

Anello porta bussola in Nylon

Bussola in acciaio inox Inox AISI 304 ricotto

Doppia o-ring in EPDM

Staffaggi

Staffaggi tubazione in acciaio zincato senza spigoli taglienti

Installazione

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni sforzi o momenti dannosi, inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe stesse senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio.

Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

Accessori

Ogni gruppo pompa dovrà essere dotata di:

- un manometro diam. 80 mm (oppure manovuotometri nel caso di pressioni negative sull'aspirazione, es. per circuiti torre evaporative) con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno. Nel caso vi siano anche i filtri le prese dovranno essere tre di cui una a monte del filtro , una a valle del filtro e la terza a valle bocca premente pompa
- quant'altro occorra

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghie dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Termometri per acqua a quadrante bimetallici

Dovranno essere del tipo a quadrante bimetallici con gambo verticale o con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato diam. 80 mm; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Manometri a quadrante

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma INAIL

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Radiatore in acciaio tubolare

Radiatori in lamiera di acciaio di diametro 25 mm

Collettori in acciaio stampato

Passo elementi 45 mm

Filettatura estremità collettori superiore ed inferiore 1" ¼

Pressione massima di esercizio 8 bar

Temperatura di esercizio massima ammessa 95°C

Completo dei necessari accessori quali:
staffaggi, minimo n° 4 per ogni radiatore,
tappi,
Colore Bianco Standard

Valvole per radiatori

Valvola per radiatori di taratura del tipo micrometrico termostattabile, cromata adatta per attacco tubazione multistrato, completa di testa termostatica con elemento sensibile ad olio, dotata di dispositivo di blocco temperatura adatto per collettività, volantino ai ABS

Detentore

Valvola detentore per radiatore a doppio regolaggio cromata adatta per tubi multistrato

Impianto di climatizzazione multi split

Condizionatore autonomo tipo multi split a pompa di calore funzionante con gas frigorifero R410A , ad alta efficienza energetica, funzionamento con inverter, composto da:

- motocondensante esterna avente struttura in lamiera di acciaio zincata verniciata,
- compressore ermetico rotativo ad alta efficienza, funzionamento con inverter
- batteria di scambio termico in rame alluminio,
- ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale,
- unità interna adatta per installazione pensile a parete
- telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi,
- filtro rigenerabile,
- alimentazione elettrica 220V -1-50Hz
- tubazioni in rame adatte per impianti frigoriferi adatta a collegare singolarmente le unità interne alla unità esterna, complete di staffaggi , raccordi e pezzi speciali
- coibentazione termica tubazioni
- tubazione di raccolta e smaltimento condensa eseguita con tubazione in PVC completa di staffaggi, raccordi e pezzi speciali,
- ripristino carica gas frigorifero
- staffaggio unità interne e unità esterne
- esecuzione impianto elettrico nel rispetto della vigente normativa
- accessori e complementi

Caratteristiche generali impianti elettrici

Le caratteristiche dell'impianto, nonché dei componenti dello stesso, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare devono essere conformi:

Leggi e Decreti

DPR 303 del 19/03/56

Norme generali per l'igiene sul lavoro

Legge 168 del 01/03/68

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Legge 791 del 18/10/77

Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

Legge 818 del 07/12/84

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

DM 01/02/86

Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili

DM 246 del 16/05/87

Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione

DM 37 del 22/01/08

Norme per la sicurezza degli impianti

DPR 392 del 18/04/94	<i>Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle Norme di sicurezza</i>
D.Lgs. 81 del 09/04/08	<i>Testo unico sulla sicurezza sul lavoro</i>
Norme Tecniche	
CEI 11-1	<i>Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata</i>
CEI 64-8	<i>Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua</i>
CEI 64-12	<i>Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario</i>
CEI 81-1	<i>Protezione di strutture contro i fulmini</i>
UNI 12464-1	<i>Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale</i>
CEI 16-4	<i>Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori</i>
CEI 17-13/1	<i>Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove tipo (ANS)</i>
CEI 17-13/3	<i>Idem – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)</i>
CEI-UNEL 35024	<i>Portate di corrente in regime permanente dei cavi in bassa tensione</i>

Le seguenti indicazioni hanno solo lo scopo di ricordare all'installatore le principali norme che devono essere rispettate nell'esecuzione degli impianti.

Tale elenco non è limitativo; infatti sono da applicarsi le norme vigenti nella loro globalità.

Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti ad una tensione nominale verso terra e ad una tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1-97 e CEI-UNEL 35024/2-97.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm², per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm², per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 kW;
- 2,5 mm², per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW.

Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm².

Tutti i cavi utilizzati dovranno avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22.

Sezione minima dei conduttori di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta, con i minimi di seguito indicati:

<i>Posa</i>	<i>Sezione minima [mm²]</i>	
	<i>Rame</i>	<i>Acciaio Zn</i>
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16	16
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto meccanicamente	CEI 64-8/5 art. 543.1	

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indirettiElementi di un impianto di messa a terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra (norme CEI 64-8/5 art. 542.2);
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno, (norme CEI 64-8/5 art. 542.3);
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TN-S (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate al centro stella del trasformatore tramite il conduttore di protezione PE e l'impianto di terra è unico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (norme CEI 64-8/5);
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra), norme CEI 64-8/5 art. 547 e seguenti.

Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Il dispositivo che realizza la protezione contro i contatti indiretti deve intervenire in maniera che, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, nel circuito o nel componente elettrico, non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50 V in c.a.

Quando la tensione di contatto non risulta maggiore di 50 V non è richiesta l'interruzione automatica dell'alimentazione.
SISTEMA TT

In tale sistema, deve essere soddisfatta la relazione:

$$RA \leq 50 / I_a$$

Dove:

RA = somma delle resistenze (Ω) del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
50 = valore della tensione di contatto limite (V) nei luoghi ordinari;
I_a = valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni:

- corrente in 5 s per dispositivi con caratteristica di intervento a tempo inverso;
- corrente istantanea per dispositivi di intervento con caratteristica di tipo istantaneo;
- corrente differenziale per dispositivi a corrente differenziale.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I_2t \leq K^2 S^2$$

norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica I₂t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali devono essere derivati da un quadro, sul quale devono essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Modalità di installazione impianti elettrici

Apparecchiature

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi dell'Unione Europea.

In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della legge 791/77 (direttiva Bassa Tensione), i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Si può ricorrere alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Dal 1° gennaio 1997 inoltre il materiale elettrico di bassa tensione deve recare la marcatura CE che attesta la rispondenza alla relativa direttiva europea, in particolare ai requisiti di sicurezza ivi indicati.

Impianti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed, in particolare, devono essere conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o comunque, dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica.

Quadri elettrici

L'uso di quadretti in materiale isolante (autoestingente) evita il pericolo di contatto indiretto per guasto a terra all'ingresso del quadro.

Si ricorda inoltre che non è necessario collegare a terra il profilato DIN per il fissaggio degli interruttori, posto all'interno del quadro.

In alternativa il quadro può essere metallico; ma allora occorre un interruttore differenziale a monte, oppure un doppio isolamento fino ai morsetti del primo interruttore differenziale installato sul quadro.

Se i circuiti sono monofase, la corrente nominale del quadro non supera 32A e l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49, la norma CEI 23-51 non richiede alcun calcolo o verifica particolare; in pratica è sufficiente targare il quadro. La targa, posta anche dietro una copertura mobile, deve riportare il nome o marchio del costruttore, il tipo o altro mezzo di identificazione, tensione e corrente nominali.

Negli altri casi (circuiti monofasi superiori a 32A o trifasi) fino a 125A, occorre effettuare la valutazione analitica della temperatura nel quadro (norma CEI 23-51).

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA SECONDARIA DI
PRIMO GRADO "CACCIA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**COMPUTO METRICO
ESTIMATIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI E
INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI
SEGRETERIA E UFFICI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Roberto Pernechele", written over the professional seal.

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
		Sostituzione fan coil con nuovi radiatori ed impianto di condizionamento segreteria ed uffici Presso Scuola Caccia - Busto Garolfo -				
		Radiatori				
1		Smontaggio fan coil esistenti con smaltimento dei medesimi Taglio delle staffe a muro e taglio delle tubazioni.	N	13	€ 153,40	€ 1.994,20
2		Rasatura del muro ed imbiancatura di circa 2 metri quadrati dietro il fan coil esistente	N	13	€ 179,40	€ 2.332,20
3		Nuova tubazione dallo stacco esistente al nuovo radiatore con tubazione in multistrato del diametro adeguato escluso coibentazioni	N	13	€ 301,60	€ 3.920,80
4		Fornitura di valvola termostatica e detentore posizionati entrambi in alto del radiatore in modo che i bambini non le tocchino ed non abbiano modo di urtarle.	N	13	€ 67,60	€ 878,80
5		Fornitura di nuove zanche di ancoraggio da tassellare al muro, 4 ogni radiatore	N	13	€ 83,20	€ 1.081,60
6		Fornitura di kit universali di assemblaggio	N	13	€ 36,40	€ 473,20
7	Stanza Segreteria	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	18	€ 39,21	€ 705,85
8	Stanza Segreteria	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	18	€ 39,21	€ 705,85
9	Stanza Segreteria	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 39,21	€ 784,28
9	Stanza Direttrice	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 60,67	€ 667,33
10	Stanza Preside	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	0	€ 41,60	€ -
11	Stanza Corridoio	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	8	€ 70,20	€ 561,60
12	Stanza Corridoio	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	8	€ 70,20	€ 561,60
13	Stanza Sala Bidelli	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	17	€ 39,21	€ 666,64
14	Stanza Sala Bidelli	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	25	€ 39,21	€ 980,35
15	Stanza Sala Professori	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 39,21	€ 784,28
16	Stanza Sala Professori	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 138 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 39,21	€ 784,28
17	Ingresso scuola	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 140 W/elemento a AT 50°C	N	34	€ 39,21	€ 1.333,28
18	Ingresso scuola	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 140 W/elemento a AT 50°C	N	34	€ 39,21	€ 1.333,28
19	Ingresso scuola	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 6 altezza 750 mm 6 colonne 140 W/elemento a AT 50°C	N	34	€ 39,21	€ 1.333,28

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
		IMPIANTO SPLIT				
20	Segreteria	Fornitura di Dual Split 18000 + 18000 BTU marca Mitsubishi Electric	N	1	€ 4.160,00	€ 4.160,00
21	Segreteria	Installazione con canalina esterna delle macchine interne ed esterna completa di allacciamento idraulico e posizionamento delle unità esterne	N	1	€ 1.565,20	€ 1.565,20
22	Direttrice e Preside	Fornitura di Dual Split 12000 + 12000 BTU marca Mitsubishi Electric	N	1	€ 3.250,00	€ 3.250,00
23	Direttrice e Preside	Installazione con canalina esterna delle macchine interne ed esterna completa di allacciamento idraulico e posizionamento delle unità esterne	N	1	€ 1.565,20	€ 1.565,20
24		Impianto elettrico per alimentazione split con fornitura di nuovo quadro elettrico derivato da quello esistente con interruttore magnetotermico differenziale per singola linea e nuova di linea di alimentazione	AC	1	€ 2.155,40	€ 2.155,40
		TOTALE COSTI IMPIANTO SPLIT			€ 12.695,80	
		TOTALE COSTI COMPLESSIVO			€ 34.578,52	
		UTILE D'IMPRESA	10%			
		TOTALE OFFERTA			€ 38.036,37	
	Esclusioni:	· IVA 10%				
		TOTALE OFFERTA CIVA € 41.808,44				

Gli importi esposti sono stati confrontati con il listino prezzi Comune di Milano gennaio 2016 volume 2.1

A titolo di confronto evidenziamo in tabella i punti più significativi presi in esame: (vedi fogli listino allegati)

Pos. Cap.	DESCRIZIONE LISTINO PREZZI COMUNE DI MILANO 2016	Importo unitario	Quantità	IMPORTO LISTINO COMUNE MILANO	IMPORTO ESPOSTO
	Radiatore tubolare da 3 a 4 kW, h 450 mm, 2 colonne - cod. 1M.030.0050.o lavorazione espressa in€/kW	186,86	3,5 kW	(per due colonne) € 654,01	(per 4 colonne) € 852,80
20	Sitemi split con R407C - cod. 1M.07.030.0020.c	4.806,40	1,00	€ 4.806,40	€ 4.160,00
22	Sitemi split con R407C - cod. 1M.07.030.0010.c	3.615,36	1,00	€ 3.615,36	€ 3.250,00

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA SECONDARIA DI
PRIMO GRADO "CACCIA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CRONOPROGRAMMA
DEI LAVORI**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI E
INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI
SEGRETERIA E UFFICI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



A handwritten signature in black ink that reads "Roberto Pernechele".

**COMUNE DI BUSTO GAROLFO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "CACCIA"**

**PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI E INSTALLAZIONE
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI SEGRETERIA E UFFICI**

	GIORNI SOLARI
Approntamento cantiere - tracciamenti	2 g
Approvvigionamento materiali	15 g
Smantellamenti e trasporto in discarica	2 g
Lavorazione radiatori	6 g
Posa impianto condizionamento uffici	4 g
Prove e collaudi	1 g
TOTALE GIORNI SOLARI DA SOTTOSCRIZIONE CONTRATTO	30 g

TABELLA COIBENTAZIONE TUBAZIONI

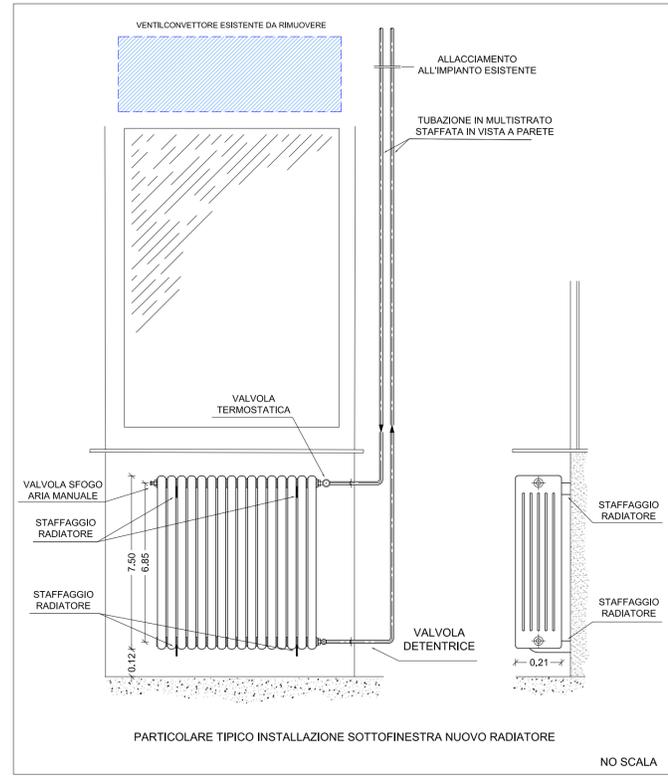
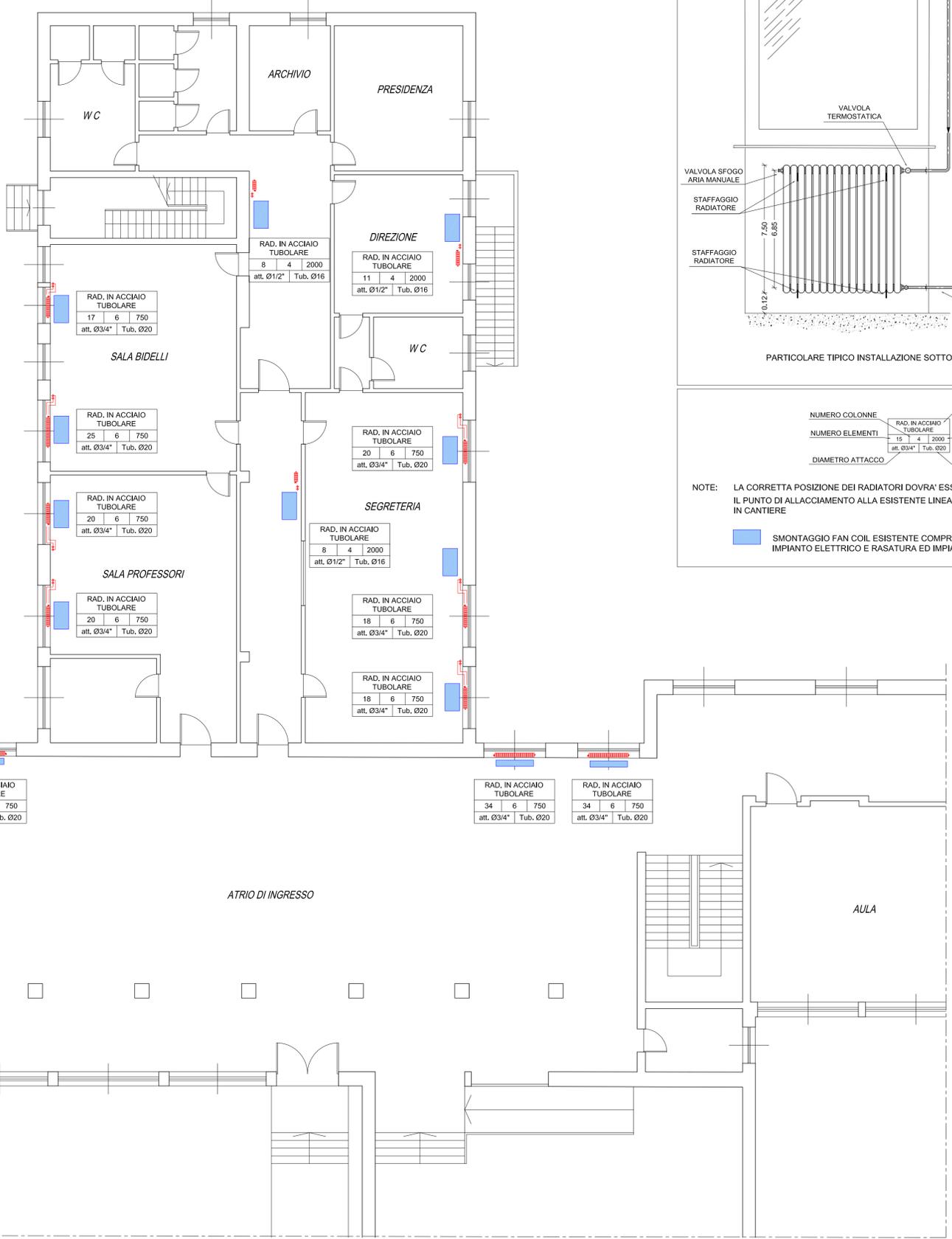
Si applica Tabella 1 - Allegato B del D.P.R. 412 - 26.08.93

Spessore minimo determinato applicando:

A) per tubazioni correnti all'esterno	100%
B) per tubazioni correnti lungo le pareti poste all'interno dell'isolamento termico dell'involucro edilizio	50% di A)
C) per tubazioni correnti entro strutture non confinanti con l'esterno e non in locali non riscaldati	30% di A)

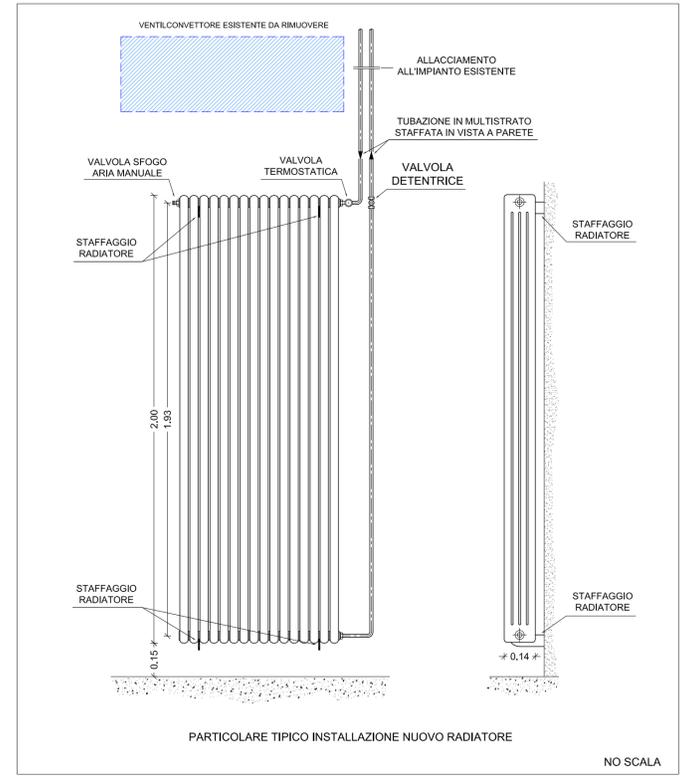
Conducibilità termica coibentazione = 0,040 W/m°C

Diametro tubazioni	Spessore minimo mm.		
	A	B	C
per tubazioni con Øe minore di 20 mm.	20,0	10,0	6,0
per tubazioni con Øe fra 20 e 39 mm.	30,0	15,0	9,0
per tubazioni con Øe fra 40 e 59 mm.	40,0	20,0	12,0
per tubazioni con Øe fra 60 e 79 mm.	50,0	25,0	15,0
per tubazioni con Øe fra 80 e 99 mm.	55,0	27,5	16,5



NUMERO COLONNE	TIPO RADIATORE
NUMERO ELEMENTI	RAD. IN ACCIAIO TUBOLARE
DIAMETRO ATTACCO	ALTEZZA RADIATORE
	DIAMETRO TUBAZIONE

NOTE: LA CORRETTA POSIZIONE DEI RADIATORI DOVRA' ESSERE VERIFICATA DALLA DITTA IN CANTIERE IL PUNTO DI ALLACCIAMENTO ALLA ESISTENTE LINEA DOVRA' ESSERE VERIFICATO DALLA DITTA IN CANTIERE



REVISIONE	1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE	
n.		Data	Descrizione	
SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c. NOVARA - Via Bonomelli, n. 3 - Tel. 0321.640858			Committente TESI s.r.l. VIA ERITREA 48/B - 20157 MILANO	N. Dis. M.01
Il Tecnico ING. ROBERTO PERNECCHÉ			Lavoro COMUNE DI BUSTO GAROLFO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "CACCIA"	File Scale / Formato 1:100 Formato A1 Disegnatore
Oggetto SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI LOCALI SEGRETERIA, UFFICI, INGRESSO PROGETTO ESECUTIVO - PIANTA PIANO TERRA				



COLLEGAMENTO SCARICO
CONDENSA AL PLUVIALE

UNITA' ESTERNA IMPIANTO MULTISPLIT
AD INVERTER IN POMPA DI CALORE
MITSUBISHI MOD. MXZ-SD53VA
POTENZA FRIGORIFERA 12.000 BTU
COLLEGATA A N. 2 UNITA' INTERNE

COLLEGAMENTO SCARICO
CONDENSA AL PLUVIALE

UNITA' ESTERNA IMPIANTO MULTISPLIT
AD INVERTER IN POMPA DI CALORE
MITSUBISHI MOD. MXZ-3E88VA
POTENZA FRIGORIFERA 18.000 BTU
COLLEGATA A N. 2 UNITA' INTERNE

REVISIONE	n.	Data	Descrizione
1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE	

SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c. NOVARA - Via Bonomelli, n. 3 - Tel. 0321.640868	Committente TESI s.r.l. VIA ERITREA 48/B - 20157 MILANO	N. Dis. M.02
Il Tecnico ING. ROBERTO PERNECCHLE	Lavoro COMUNE DI BUSTO GAROLFO SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO "CACCIA"	File
	Oggetto INSTALLAZIONE IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO LOCALI SEGRETERIA ED UFFICI	Scala / Formato 1:100
	PROGETTO ESECUTIVO - PIANTA PIANO TERRA	Formato A1
		Disegnatore

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA PRIMARIA
"TARRA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**RELAZIONE TECNICA
ILLUSTRATIVA**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI NEI LOCALI
AULE E CORRIDOI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO A RADIATORI
PRESSO "SCUOLA PRIMARIA G. TARRA"
PIAZZA XXV APRILE - BUSTO GAROLFO (MI)**

RELAZIONE TECNICA

1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'oggetto dell'appalto é la fornitura, l'installazione, la messa a punto e la taratura a regola d'arte e secondo la Normativa vigente dell' impianto di riscaldamento a servizio della "SCUOLA PRIMARIA TARRA " Piazza XXV APRILE, BUSTO GAROLOFO (MI) .

Le opere considerate sono:

Rifacimento impianto di distribuzione impianto di riscaldamento consistente in

- Smontaggio esistenti terminali di riscaldamento (ventilconvettori)
- Fornitura e installazione nuovi radiatori completi di valvole di intercettazione e staffaggi
- Modifica tubazioni e fornitura e posa nuove tubazioni necessarie per alimentazione nuovi radiatori derivandosi dalle esistenti dorsali di distribuzione correnti a soffitto eseguita con tubazioni multistrato
- Sostituzione valvole radiatori esistenti
- Sostituzione elettropompe di circolazione con elettropompe elettronica a velocità variabile
- Impianto elettrico sottocentrale e assistenze elettriche;
- smantellamenti e ripristini;
- opere edili ed assistenze murarie.

Si precisa che la descrizione che segue ha solo lo scopo di descrivere l'impianto nel suo complesso, indicandone le caratteristiche tecniche e funzionali più significative, allo scopo di rendere comprensibile il progetto e non include nel dettaglio tutte quelle parti dell'impianto che si intendono in ogni caso comprese nella fornitura.

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 DISTRIBUZIONE IMPIANTO RISCALDAMENTO, TUBAZIONI VALVOLE E ACCESSORI

Le opere previste dal seguente progetto sono:

- Taglio e rimozione delle tubazioni esistenti correnti a vista nel tratto di allaccio dei ventilconvettori non più riutilizzabile
- Svuotamento e lavaggio dell'impianto
- Fornitura e posa nuovi radiatori del tipo tubolare completi di valvola termostatica e detentore da installarsi a quota superiore a m 2
- Realizzazione della nuovi allacci necessari per alimentare nuovi radiatori
- Fornitura e posa valvole termostatiche sugli esistenti radiatori
- Sostituzione elettropompe di circolazione e relativo valvolame con nuove elettropompe a velocità variabile
- Assistenze edili ed elettriche
- Ripristini vari
- Riempimento impianto

Si prevede:

- la rimozione degli esistenti terminali di riscaldamento costituita da ventilconvettori,
- la fornitura e posa di radiatori tubolari in acciaio completi di valvola termostatica e di detentore da posizionarsi a quota superiore a m 2, supporti e staffaggi radiatore minimo n° 4 tali da rendere solidale e sicura l'installazione del radiatore
- la realizzazione dei nuovi allacci alle esistenti reti di distribuzione principale, derivandosi previo modifiche dagli esistenti stacchi attualmente alimentanti gli attuali terminali di riscaldamento costituita da ventilconvettori previo esecuzione delle necessarie modifiche, le tubazioni di alimentazione dei nuovi radiatori dovranno essere eseguite utilizzando tubazioni in multistrato
- installazione di valvole termostatiche sugli esistenti radiatori
- dell'impianto di riscaldamento a servizio dell'edificio scolastico oggetto dell'intervento riguarderà l'intero plesso scolastico.

Tutte le tubazioni alimentanti i vari radiatori transiteranno in vista staffate a parete e/o soffitto, privilegiando percorsi tali da ridurre le interferenze con gli impianti esistenti, limitando lo smantellamento delle finiture in genere.

Al fine di garantire semplicità, pulizia e rapidità dell'installazione le reti di distribuzione saranno realizzate con sistema di tubi e raccordi a pressare in multistrato del tipo rigido idoneo per impianti di riscaldamento a circuito chiuso installati a vista, esteticamente gradevoli.

La fornitura sarà completa di raccordi a pressare con elementi di tenuta di EPDM, pezzi speciali, staffaggi e ogni altro onere accessorio necessario ad eseguire l'opera finita a perfetta regola d'arte.

Gli staffaggi previsti dovranno essere scelti con il criterio di evitare materiali con presenza di superfici taglienti e con spigoli vivi; in particolare non saranno ammessi staffaggi pericolosi nei tratti di tubazione correnti all'interno alle aule e nei corridoi ad un'altezza inferiore a 2 metri dal piano di riferimento.

Per la compensazione delle dilatazioni della rete di distribuzione si sfrutterà la flessibilità delle curve e dei cambiamenti di direzione.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante

previsto. Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Gli allacci ai radiatori saranno realizzati con tubazioni multistrato.

Le attività propedeutiche e preliminari all'esecuzione delle opere consisteranno in

- svuotamento impianto esistente.
- lavaggio della rete di distribuzione esistente con l'utilizzo di prodotti risananti nei dosaggi prescritti dal produttore
- rimozione e smaltimento in pubblica discarica ventilconvettori esistenti e relative tubazioni di allacciamento non più riutilizzabili
- smontaggio dei radiatori esistenti (compreso valvola e detentore) e lavaggio interno degli stessi con l'utilizzo di prodotti specifici da effettuare all'esterno al piano terra,
- fornitura e posa nuovi radiatori tubolari compreso esecuzione collegamento dei radiatori alla esistente rete di distribuzione.

Si prevede infine il riempimento dell'impianto con prodotti anticorrosivi e antincrostanti, il controllo e lo spurgo dell'aria su tutti i terminali.

2.2 GENERATORE DI CALORE ED APPARECCHIATURE DI CENTRALE

La Sottocentrale Termica di Teleriscaldamento è collocata al piano seminterrato in apposito locale ad uso esclusivo.

Per il servizio riscaldamento sono previsti due circuiti ognuno servito da un'elettropompa gemellare di cui una funzionante ed una di costante riserva all'altra. Il presente appalto prevede la sostituzione delle elettropompe con nuove elettropompe gemellari del tipo elettronico a velocità variabile (inverter), compreso la sostituzione del relativo valvolame.

2.2.1 Gruppo elettropompa

E' previsto la sostituzione delle elettropompe esistenti del tipo gemellare monoblocco in linea con rotore immerso, con nuove elettropompe del tipo gemellare velocità variabile (inverter), completa di controflange con guarnizioni e bulloni e relative valvole .

2.2.2 Tubazioni

I circuiti idraulici di allacciamento dei nuovi radiatori alla esistente rete di distribuzione saranno realizzati con tubazioni multistrato

Completeranno l'installazione i raccordi a pressare, pezzi speciali, accessori per il fissaggio, staffaggi, manicotti di scarico, manicotti di sfogo aria.

Ripristino coibentazione esistente distribuzione principale e ripristino relativa finitura

2.2.3 Supporti ed ancoraggi per le tubazioni

Saranno del tipo adatto per consentire l'esatta posizionatura in quota dei tubi, la dilatazione ed il bloccaggio degli stessi, ed a sopportarne il peso previsti.

L'Installatore dovrà in ogni caso concordare con la D.L. il tipo di supporto ed ancoraggio che intende installare ed il numero e la posizione degli stessi.

Le tubazioni saranno sospese generalmente mediante bracciali zincati in due pezzi con interposto tra il tubo ed il bracciale del materiale sintetico. i collari saranno sospesi mediante tondino filettato ed ancorato alle pareti, solai mediante tasselli ad espansione, alle strutture metalliche mediante appositi morsetti.

La distanza dei bracciali sarà tale per evitare ogni minima flessione delle tubazioni sospese, ed in ogni caso dovranno rispettare le prescrizioni delle case costruttrici delle tubazioni e dei collari.

2.2.4 Verniciature

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio non zincati , saranno protetti con due mani di vernice antiruggine.

Tutti i supporti, i manufatti e le tubazioni in ferro o lamiera d'acciaio al carbonio protetti con vernice antiruggine , saranno finiti con due mani di vernice di finitura del colore concordato con la D.L..

2.2.5 Colori distintivi delle tubazioni

Su tutte le tubazioni dovranno essere applicati fasce e frecce direzionali ben visibili e frequenti. I colori e le prescrizioni sono quelle indicate nelle Norme UNI vigenti.

2.2.6 Targhette indicatrici

Su tutte le apparecchiature, i singoli componenti delle apparecchiature, (motori, elettropompe), i sistemi di regolazione, il valvolame, dovrà essere munito di targhette identificatrici.

Le targhette dovranno essere ben visibili, e leggibili ad occhio nudo ad una distanza di 3 m.

2.2.7 Collegamenti equipotenziali

L'Installatore dovrà garantire la continuità di terra delle tubazioni, dei canali e delle apparecchiature in generale, dove necessario secondo le Norme C.E.I. 64-8.

2.2.8 Smantellamenti e demolizioni

E' previsto lo smantellamento e smaltimento delle elettropompe di circolazione esistenti e dei ventilconvettori e parte delle tubazioni di allacciamento non più riutilizzabili.

E' compreso lo smontaggio, il trasporto su pubblica strada, il carico su idonei automezzi ed il trasporto finale a discarica autorizzata, il tutto nel pieno rispetto delle vigenti norme di smaltimento. Sono comprese anche la pulizia dei locali o degli spazi in cui erano posizionate le apparecchiature ed eventuali opere murarie che si rendessero necessarie per lo smontaggio delle stesse.

2.3 IMPIANTO ELETTRICO SOTTOCENTRALE E ASSISTENZE ELETTRICHE

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nell'impianto elettrico dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali indicazioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

2.3.1 Impianto di terra

L'impianto di terra è esistente e si suppone sia efficiente. In prossimità del quadro QCT sarà installata la barra equipotenziale che sarà collegata all'impianto di terra esistente. Tutte le masse e le masse estranee saranno collegate a detta barra.

Saranno realizzati tutti i collegamenti equipotenziali supplementari con tutte le apparecchiature e le tubazioni metalliche.

L'installatore elettricista dovrà effettuare una misura della resistenza di terra e darne comunicazione al progettista al fine di verificare il corretto coordinamento con le protezioni differenziali.

2.3.2 Assistenze elettriche

Sono previste le assistenze elettriche necessarie per eliminare le interferenze per creare i necessari passaggi e spazi alla rete di distribuzione impianto riscaldamento, comprendenti rimozione per recupero e successiva installazione e ripristino o alienazione di apparecchiature elettriche e relativi accessori (custodie, staffe di sostegno ecc.), compreso il trasporto dei materiali di risulta. la voce comprende la fornitura e posa in opera di tutti materiali occorrenti e necessari per la modifica degli impianti elettrici esistenti al fine di consentire il transito e l'installazione delle nuove tubazioni dell'impianto di riscaldamento quali adeguamento lunghezze cavi, apparecchi illuminanti, tubazioni, canaline passerelle, sensori fumi, frutti e similari.

2.4 ASSISTENZE EDILI

Sono previste le Assistenze edili agli impianti meccanici ed elettrici comprendenti:

- I ponteggi interni;
- Demolizioni, ricostruzioni, intonaci e verniciature necessarie a dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.
- Rappezzi vari di qualsiasi genere sia su murature, intonaci e pavimenti interessati dalle opere eseguite
- Protezione di attraversamenti impianti, condotte resistenti al fuoco, sigillature, chiusura varchi, ecc.
- Il carico, il trasporto e lo scarico del materiale di risulta alla pubblica discarica.

3 Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.)

Piano Operativo di Sicurezza (P.O.S.) da redigere prima di iniziare le attività operative, ai sensi dall'art. 17 e 18 del D. Lgs. 81/08, secondo i contenuti previsti nel Titolo IV - allegato XV.

L'impresa dovrà inoltre:

- mettere a disposizione dei rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori (RLS) copia del piano di coordinamento (PSC) e dei POS almeno 10 giorni prima dell'inizio dei lavori (art. 12, co. 4);
- trasmettere il proprio POS al coordinatore per l'esecuzione dei lavori prima dell'inizio dei rispettivi lavori (art.1, co. 3).

4 Garanzia degli impianti

La garanzia degli impianti è fissata nei termini previsti dalla vigente legislazione a decorrere dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc. che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA PRIMARIA
"TARRA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CAPITOLATO TECNICO
DESCRITTIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI NEI LOCALI
AULE E CORRIDOI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO A RADIATORI
PRESSO "SCUOLA PRIMARIA G. TARRA"
PIAZZA XXV APRILE - BUSTO GAROLFO (MI)**

CAPITOLATO TECNICO DESCRITTIVO

PARTE I - SPECIFICAZIONI DELLE PRESCRIZIONI TECNICHE

Accettazione dei materiali in generale

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del presente capitolato speciale ed essere della migliore qualità, e possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del Direttore dei Lavori. Il Direttore dei Lavori può rifiutare in qualunque momento i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto. In quest'ultimo caso l'Appaltatore dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei a sue spese.

Ove l'appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dal Direttore dei Lavori, la stazione appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'appaltatore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo tecnico-amministrativo o di emissione del certificato di regolare esecuzione.

Impiego di materiali con caratteristiche superiori a quelle contrattuali

L'Appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito lavorazioni più accurate, non ha diritto ad aumento dei prezzi, e la loro contabilizzazione deve essere redatta come se i materiali fossero conformi alle caratteristiche contrattuali.

Impiego di materiali o componenti di minor pregio

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza da parte del Direttore dei lavori o della stazione Appaltante, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, all'Appaltatore deve essere applicata un'adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio, e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Norme di riferimento e marcatura CE

I materiali utilizzati dovranno essere qualificati in conformità alla direttiva sui prodotti da costruzione 89/106/CEE.

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere dovranno rispondere alle prescrizioni contrattuali e in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalla legge e dai regolamenti e norme CEI/UNI applicabili, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale di appalto.

Salvo diverse indicazioni, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della D.L., ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti degli accordi contrattuali.

Norme di riferimento per la realizzazione degli impianti in sicurezza

Tutti gli impianti posti all'interno degli edifici e le relative pertinenze, con esclusione di quelli soggetti a normativa comunitaria o specifica, dovranno essere realizzati nel rispetto del D.M. n. 37/08, che adotta il "regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecis, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 12/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (modif. con legge 6/08/2008, n. 133).

Di tale Regolamento si richiamano in particolare gli artt. 7 e 11 che trattano della "Dichiarazione di conformità" e del deposito, presso lo Sportello Unico per l'Edilizia di cui all'art. 5 del D.P.R. 6/06/2001, n. 380, oltre che di tale dichiarazione, anche del "progetto degli impianti" e, se previsto, il "Certificato di collaudo".

Gli impianti dovranno essere realizzati nell'osservanza delle vigenti normative italiane: in particolare verranno osservate le seguenti normative:

- Norme Ashrae (norme U.S.A.) per la costruzione delle canalizzazioni e calcolo impianti di condizionamento
- Norme UNI 7357-74 del dicembre 1974, (calcolo fabbisogno termico per il riscaldamento degli edifici) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104/63 (impianti di condizionamento dell'aria – Norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5364 del settembre 1976, (impianti di riscaldamento ad acqua, regole per offerta e per il collaudo) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 9182 dell'aprile 1987, (sistemi di scarico delle acque usate, criteri di progettazione, collaudo e gestione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 8199 del marzo 1981, (misura in opera e valutazione del rumore prodotto dagli impianti di riscaldamento e ventilazione) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 10 del 09.01.1991 (norma in materia di uso razionale dell'energia e di risparmio energetico) e successive modifiche e/o integrazioni
- DPR 412 del 26.08.1993 Recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n.10.
- D.Lvo n. 192 del 19.08.2005 attuativo della direttiva 2002/91/CE e s.m.i.
- UNI 8199/81, Metodo basato sul confronto del rumore ambientale (con impianti in funzione) con il rumore di fondo.
- D.P.C.M. del 01.03.1991 (limiti massimi di esposizione al rumore) e successive modifiche e/o integrazioni
- Legge n° 584 del 11.11.1975 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- Norme UNI 5104 (impianti di ventilazione, ricambi aria per zone vietato fumare) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 01.12.1975 raccolta R I.S.P.E.S.L. (Norme di sicurezza apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione) e successive modifiche e/o integrazioni
- DM37/08 sicurezza degli impianti
- Norme UNI 7129 del 2009 (impianti a gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione) e successive modifiche e/o integrazioni
- D.M. del 10.03.1998 (criteri generali di sicurezza antincendio per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro)
- Norme CEI (relative alla corretta realizzazione degli impianti elettrici)

Tutte le apparecchiature fornite e le relative installazioni dovranno essere conformi alle vigenti normative UNI - Europee sulla sicurezza (Regolamento di attuazione Direttiva Macchine D.P.C.M. del 12.07.1996) e dovranno essere marcati CE. Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alla vigente legislazione e dovranno essere certificate in qualità e rendimenti.

Nella realizzazione degli impianti si dovranno osservare tutte le vigenti normative al fine di prevenire gli infortuni sul lavoro.

L'impresa Appaltatrice dovrà comunicare immediatamente al Committente l'eventuale aggiornamento o modifica del progetto e degli impianti a seguito di emissioni di nuove norme o modifiche di esistenti.

Dopo benestare del Committente, l'Impresa Appaltatrice è tenuta ad adeguarsi.

In questo caso eventuali costi aggiuntivi saranno riconosciuti solo se la data di pubblicazione della norma è successiva alla data di presentazione dell'offerta.

Il Committente e la D.LL. restano, per patto espresso, esonerati da qualsiasi responsabilità sia civile che penale.

Verifica provvisoria e consegna degli impianti

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte dell'Amministrazione Appaltante, questa avrà la facoltà di prendere in consegna gli impianti anche se il collaudo definitivo non avesse ancora avuto luogo. In tale caso però la presa in consegna degli impianti dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, effettuata con esito favorevole, che verrà opportunamente verbalizzata.

L'amministrazione appaltante, e per essa la Direzione Lavori, potrà in ogni caso procedere a verifiche provvisorie, prima e dopo l'ultimazione dei lavori, e ciò ancor quando non fosse richiesta la consegna anticipata. La verifica o le verifiche provvisorie accerteranno la corrispondenza dei materiali e degli apparecchi impiegati ai campioni dei materiali e componenti proposti dall'Appaltatore alla D.L., e regolarmente accettati e depositati, le condizioni di posa e di funzionamento, il rispetto delle vigenti norme di legge per la prevenzione infortuni.

In concomitanza con l'ultimazione dei lavori sarà redatto a cura della Direzione Lavori o della Committente, verbale di ultimazione e consegna provvisoria degli impianti basato sulle seguenti verifiche:

Verifica qualitativa:

Consisterà nel verificare che i materiali risultino nuovi e con le caratteristiche contrattuali, esenti da difetti di struttura, lavorazione, marchiati CE e certificazione di conformità e indicazione dei rendimenti che dovranno essere corrispondenti alle prescrizioni delle vigenti normative, funzionamento e posti in opera a regola d'arte.

Verifica quantitativa:

premesso che l'appalto è previsto a corpo, a cifra chiusa, detta verifica consisterà nel controllare che la quantità dei materiali posti in opera sia corrispondente a quella prevista nel progetto e successive eventuali varianti.

Prova tecnica di funzionamento preliminare:

Consisterà nella verifica sia idraulica che elettrica dello stato di funzionamento degli impianti posati: durante tali prova verrà redatto apposito verbale.

Dette prove consistono in:

- | | |
|--|--|
| - prove meccaniche: | avviamento apparecchiature
prove di rumorosità |
| - prove elettriche: | prove di funzionamento motori
prove di assorbimento |
| - prove idrauliche: | prove di circolazione
prove di portata
prove di tenuta |
| - controlli funzionamento apparecchiature: | pompe di circolazione
organi di regolazione e tarature
organi di regolazione e controllo |
| - taratura impianti: | portata impianto
temperatura fluidi vettori
portata dei terminali |
| - taratura condizioni ambientali | taratura sensori
taratura regolatori |

I tempi ed i metodi di esecuzione delle prove preliminari di cui sopra dovranno essere concordati con la Direzione Lavori; dei risultati ottenuti verrà compilato regolare verbale di ultimazione lavori.

La D.LL., ove trovi da eccepire in ordine a risultati delle verifiche, perché non conformi ai dati tecnici di progetto e/o alle prescrizioni di Capitolato, non darà la sua approvazione all'esecuzione del collaudo finale e quindi non emetterà il verbale di ultimazione lavori finché da parte dell'Impresa Appaltatrice non siano state eseguite le modifiche, aggiunte, riparazioni e sostituzioni ritenute necessarie.

Ultimati i lavori la Ditta Appaltatrice dovrà rimettere alla Committente dichiarazione di conformità ai sensi DM 37/08, firmata dal Titolare dell'Impresa e controfirmata dal Direttore Tecnico della stessa se costui ricopre anche la carica di preposto secondo la definizione della citata legge.

Collaudo definitivo degli impianti

Il collaudo definitivo degli impianti, dovrà accertare che gli impianti ed i lavori, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti alle condizioni del progetto approvato, alle specifiche del presente capitolato ed alle disposizioni, anche di variante, eventualmente impartite dalla D.L.

Il collaudo delle opere sarà eseguito a cura della Committente - da parte di tecnici dalla stessa incaricati - successivamente all'ultimazione completa e consegna provvisoria dei lavori e consisterà in un certificato, lettera o altro documento equivalente.

Detto collaudo dovrà accertare che gli impianti realizzati, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano in tutto corrispondenti a quanto precisato nel presente Capitolato e indicato nel progetto esecutivo, tenuto conto delle eventuali varianti intervenute in corso d'opera.

Inoltre, in quella sede, dovranno ripetersi tutti i controlli effettuati in occasione della verifica e consegna provvisoria dell'impianto.

Per il collaudo definitivo, come pure per le verifiche provvisorie in corso d'opera ed a fine lavori, la Ditta Appaltatrice è tenuta a mettere a disposizione della Committente, della Direzione Lavori e del Collaudatore strumenti ed apparecchiature necessarie alle verifiche, gli occorrenti materiali ed il personale di ausilio, senza per ciò poter accampare diritti a maggiori compensi.

Si provvederà al collaudo delle opere nel corso della prima stagione invernale e di quella estiva successiva alla ultimazione dei lavori in riferimento alle norme UNI-CEI-INAIL e tutte quelle stabilite in accordo con la D.LL. o esplicitamente richieste dal Committente in fase di contratto o durante l'esecuzione dei lavori.

In particolare, si farà riferimento alle disposizioni delle seguenti norme UNI:

- UNI 5364 settembre 1976 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo
- UNI 8854 gennaio 1986 Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 8852 gennaio 1987 Impianti di climatizzazione invernale negli edifici adibiti ad attività industriale e artigianale – regole per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo
- UNI 10339 giugno 1995 Impianti di riscaldamento ad acqua calda – norme per la presentazione dell'offerta e del collaudo
- UNI 9182 aprile 1987 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda – criteri di progettazione e gestione
- UNI 9183 aprile 1987 Sistemi di scarico delle acque usate – criteri di progettazione collaudo e gestione.
- UNI 7129 dicembre 2001 Impianto a gas per uso domestico alimentato da rete di distribuzione

L'Impresa Appaltatrice, oltre ad essere responsabile della perfetta manutenzione delle opere fino al collaudo, salvo i danni eventuali e il normale deperimento dovuto a colpa o ad uso di terzi, sarà poi tenuto ad eseguire i lavori di riparazione e modificazione che in sede di collaudo saranno giudicati da parte della D.LL.

Se il collaudo non desse esito favorevole, in tutto o in parte, verrà ripetuto entro il termine fissato dal collaudatore, a spese della Ditta Appaltatrice.

Nel periodo di tempo intercorrente tra le due verifiche, la Ditta dovrà provvedere, a sua cura e spese, a tutte le modifiche, sostituzioni e riparazioni necessarie per ottenere la dichiarazione di collaudabilità.

Saranno altresì addebitate alla Ditta Appaltatrice tutte le spese per gli eventuali ripristini murari ed artigianali conseguenti agli adeguamenti dalla stessa effettuati.

Prima del collaudo la Ditta Appaltatrice è tenuta a consegnare i disegni costruttivi degli impianti come precisato all'Art. 12. In mancanza di tale adempimento non si procederà al pagamento del saldo anche se il collaudo dovesse dare esito positivo.

Garanzia e gestione dell'impianto

La garanzia degli impianti è fissata nei termini previsti dalla vigente legislazione dalla data di collaudo definitivo con esito favorevole come meglio precisato nella lettera d'invito.

Per garanzia degli impianti si intende l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sua cura e spese, tutti i guasti e/o le imperfezioni che si dovessero manifestare per effetto della non buona qualità dei materiali e/o per difetto di installazione.

Resteranno altresì a carico della Ditta Appaltatrice tutti gli oneri per eventuali opere murarie, artigianali, mezzi d'opera, ecc.

che si rendessero necessarie a seguito degli adeguamenti dalla stessa effettuati per ripristinare la rispondenza degli impianti.

Provvedimenti per la tutela, manutenzione e modifica impianti

Per il particolare tipo di lavoro e per le esigenze di cantiere e del Committente potrà risultare necessario, nel corso dell'esecuzione dei lavori, effettuare opere di conservazione e manutenzione delle parti di impianto installate.

Per tale motivo negli oberi dell'Impresa Appaltatrice e compresi nel prezzo di contratto, devono intendersi le seguenti opere che, secondo necessità, saranno concordate con la Direzione dei Lavori:

- chiusura di tubazioni, collettori, ecc.
- chiusura di tratti di canalizzazioni con fondelli in lamiera zincata
- immagazzinamento presso la sede dell'Impresa Appaltatrice di tutte le apparecchiature che non possono essere installate secondo il programma lavori
- protezione, fino alla consegna degli impianti, di tutte le apparecchiature e di tutti i componenti installati contro i rischi di danneggiamento in generale, aggressione da parte di agenti atmosferici.
- cicli di manutenzione per quelle apparecchiature le quali, installate, richiedono una manutenzione per poter essere perfettamente funzionanti al momento del collaudo
- collegamenti ed allacciamenti provvisori per assicurare la continuità di servizio alle altre utenze presenti all'interno dell'edificio.

Rumorosità degli impianti

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

- la fornitura ed assistenza alla installazione di supporti antivibranti adeguati ai pesi delle macchine sotto i ventilatori, i condizionatori, i gruppi refrigeratori di acqua;
- l'installazione di giunti antivibranti che eviteranno la trasmissione delle vibrazioni delle macchine alle reti di tubazioni;
- tutte le sospensioni delle tubazioni dovranno essere realizzate con le interposizioni di guarnizioni in modo da evitare la rigida connessione tra tubazioni e strutture;
- sui ventilatori e condizionatori il collegamento con i canali dovrà essere realizzato attraverso giunti antivibranti in tela "Olona" di ottima qualità;
- le zancature a soffitto per le tubazioni orizzontali e per i canali dovranno essere del tipo ad occhiello cioè non fissate rigidamente.

Si fa presente che tra i giunti antivibranti e le prime staffe di sostegno deve esserci una minima distanza di m. 2,5.

I basamenti in calcestruzzo delle elettropompe, del refrigeratore d'acqua e delle unità di trattamento aria, dovranno essere gettati in un blocco unico, su uno strato unico di materiale ammortizzante.

La ditta installatrice gli impianti dovrà fornire le necessarie istruzioni per la corretta esecuzione di tutti i basamenti.

Le colonne di scarico dovranno essere opportunamente insonorizzate.

Dati tecnici di progetto

Impianto di climatizzazione

Gli impianti di condizionamento sono stati dimensionati per poter assicurare le seguenti condizioni termoigrometriche: al verificarsi delle condizioni esterne di -6°C si dovrà garantire:

- temperatura interna 20°C ± 1

Il livello di rumorosità dovuto al funzionamento degli impianti dovrà essere compatibile con le norme UNI 8199/81, con il regolamento di igiene della regione e con le leggi comunali.

Il tutto basato sul confronto del rumore ambientale con gli impianti in funzione rispetto al rumore di fondo nei vari orari. La posa degli impianti dovrà essere conforme alle vigenti leggi e regolamenti d'igiene locali.

Impianto elettrico

A) Alimentazione quadri elettrici:

- corrente alternata trifase con neutro (400V/230V-50Hz);
- corrente alternata monofase (230V-50hz);

B) Alimentazione circuiti ausiliari di comando (circuiti FELV)

- 24V ottenuta tramite trasformatori di sicurezza a norme CEI 96-2;

Nota: poiché i circuiti ausiliari e regolazione a causa di componenti elettrici (relè, contattori, apparecchi di regolazione ecc.) Non sono isolati in accordo con le prescrizioni per la separazione di protezione, si dovranno applicare le misure di protezione contro i contatti diretti e contro i contatti indiretti prescritte dalle norme CEI 64-8 riguardanti i circuiti FELV (vedi punti C-D);

C) Protezione contro i contatti diretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- mediante involucri e/o barriere tali da assicurare almeno un grado di protezione IP20;
- Isolamento delle parti accessibili non conduttrici dei componenti dei circuiti FELV con eventuale rinforzo durante l'installazione in modo che esso possa sopportare una tensione di prova di 1500 v in c.a. per un minuto;

D) Protezione contro i contatti indiretti (come prescritto dalle norme CEI 64-8/4):

- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione collegando le masse e masse estranee al conduttore di protezione "PE";
- collegamenti equipotenziali e, se necessari, collegamenti equipotenziali supplementari;
- collegamento delle masse dei componenti elettrici dei circuiti FELV al conduttore "Pe" del circuito primario;
- collegamento di una parte attiva del circuito FELV al conduttore di protezione del circuito di alimentazione (Circuito Primario);
- circuiti "SELV" o "PELV" per i componenti del sistema di Regolazione alimentati da un trasformatore di sicurezza.

Nota: negli schemi elettrici la rappresentazione del collegamento alle masse degli apparecchi ausiliari in campo al conduttore di protezione "PE" è indicativo.

Tutte le masse dei componenti dei circuiti di comando, controllo, segnalazione e regolazione, indipendentemente dalla tensione di esercizio e anche se inaccessibili, dovranno essere collegate al conduttore "PE" purchè tali componenti non siano dotati d'isolamento di classe II e/o non siano inseriti in sistemi a bassissima tensione di sicurezza "SELV" (norme CEI 64-8). Il conduttore dovrà far parte dello stesso cavo che si collega all'utenza.

I Componenti della regolazione automatica dovranno essere inseriti in circuiti "SELV" o "PELV" a seconda della necessità, richiesta dal costruttore della regolazione, del collegamento al conduttore di protezione "PE" del circuito primario, di una polarità del trasformatore di sicurezza.

Fabbisogni termici calcolati per ogni locale

I nuovi radiatori sono stati dimensionati sulla base del calcolo dei fabbisogni termici effettuato per ogni locale come riassunto nella seguente tabella:

N.	LOCALE	FIBBISOGNO TERMICO CALCOLATO	TIPO RADIATORE			ELEMENTI INSTALLATI	POTENZA TERMICA INSTALLATA
			COLONNE	ALTEZZA	RESA TERMICA PER ELEMENTO		
			N.	mm	W	N.	W
1	AULA	3546	4	2000	238	15	3570
2	AULA	3527	4	2000	238	15	3570
3	AULA	3527	4	2000	238	15	3570
4	AULA	3669	4	2000	238	16	3808
5	SCALA	2809	4	2000	238	12	2856
6	CORRIDOIO	5707	4	2000	238	12	2856
7			4	2000	238	12	2856
8	AULA TV	3529	4	2000	238	15	3570
9	AULA LIM	2315	4	2000	238	10	2380
10	AULA	3326	4	1000	121	28	3388
11	CORRIDOIO	13891	4	2000	238	14	3332
12			4	2000	238	14	3332
16			4	2000	238	20	4760
16A			4	2000	238	11	2618
13	DIREZIONE	2037	4	2000	238	9	2142
14	SEGRATERIA	1205	4	2000	238	6	1428
15	UFFICIO	2561	4	2000	238	11	2618
17	UFFICIO BIDELLI	1655	4	2000	238	7	1666
17A	BIDELLERIA	500	4	2000	238	3	714
18	INGRESSO	2745	4	2000	238	6	1428
19			4	2000	238	6	1428
20	CORRIDOIO	11408	4	2000	238	20	4760
25			4	2000	238	14	3332
26			4	2000	238	14	3332
21	AULA	3486	4	2000	238	15	3570
22	AULA	3674	4	2000	238	16	3808
23	AULA INTERCICLO	3360	4	2000	238	15	3570
24	AULA	2436	4	2000	238	11	2618

N.	LOCALE	FIBBISOGNO TERMICO CALCOLATO	TIPO RADIATORE			ELEMENTI INSTALLATI	POTENZA TERMICA INSTALLATA
			COLONNE	ALTEZZA	RESA TERMICA PER ELEMENTO		
			N.	mm	W		
27	AULA INGLESE	4752	4	2000	238	20	4760
28	SCALA	762	4	2000	238	4	952
29	AULA	3794	4	2000	238	16	3808
30	AULA INTERCICLO	3794	4	2000	238	16	3808
31	CORRIDOIO	6179	4	2000	238	13	3094
33			4	2000	238	13	3094
32	AULA	3794	4	2000	238	16	3808
34	AULA	3895	4	2000	238	17	4046
35	AULA	3788	4	2000	238	16	3808
36	CORRIDOIO	14695	4	2000	238	15	3570
39			4	2000	238	15	3570
41			4	2000	238	20	4760
41A			4	2000	238	12	2856
37	AULA INTERCICLO	2614	4	2000	238	11	2618
38	AULA	3532	4	2000	238	15	3570
40	AULA	3500	4	2000	238	15	3570
42	AULA	3533	4	2000	238	15	3570
43	AULA	3621	4	2000	238	16	3808
44	AULA	1868	4	2000	238	8	1904
45	AULA	2485	4	2000	238	11	2618
46	CORRIDOIO	3328	4	2000	238	14	3332
47	CORRIDOIO	11875	4	2000	238	20	4760
50			4	2000	238	15	3570
53			4	2000	238	15	3570
48	AULA	3623	4	2000	238	16	3808
49	AULA	3615	4	2000	238	16	3808
51	AUA INTERCICLO	3536	4	2000	238	15	3570
52	AULA	2547	4	2000	238	11	2618
54	AULA SUSSIDIO	4269	4	2000	238	18	4284
55	BIBLIOTECA	4207	4	2000	238	18	4284
56	LOCALI SGOMBERO	2898	4	2000	238	13	3094
57	LOCALI SGOMBERO	2709	4	2000	238	12	2856
58	LOCALI SGOMBERO	1713	4	2000	238	8	1904

PARTE II - CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Modo di esecuzione dei lavori

Tutti i lavori dovranno essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente, in modo che le opere corrispondano perfettamente a quanto contrattualmente richiesto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni della Direzione Lavori e/o della Committente

Dove il Capitolato e i disegni allegati non descrivono nei particolari le varie parti delle opere, la Ditta Appaltatrice, come parte del suo lavoro, dovrà dettagliare tutti i dati necessari al completamento di ogni singola opera e gli elementi accessori occorrenti.

La Ditta Appaltatrice sarà responsabile del proprio lavoro fino al momento dell'accettazione finale dello stesso; essa dovrà sostituire i materiali, o manufatti, o loro parti che fossero eventualmente danneggiati, persi o rubati, senza alcun addebito alla Committente.

Essa sarà responsabile degli eventuali danni agli edifici, ai materiali e agli impianti causati dal suo personale o da eventuali sub - appaltatori e dovrà pertanto riparare ogni danno, senza aggravio per la Committente. La Ditta Appaltatrice solleva la Committente da ogni responsabilità per danni a persone e/o cose causati da azioni od omissioni dei propri dipendenti e/o sub - appaltatori, incluse le spese legali e di altra natura che fossero eventualmente sostenute dalla Committente per rivendicazioni o cause.

La Committente e/o la Direzione Lavori avranno la facoltà di eseguire, in corso d'opera, tutti i controlli e verifiche che dovessero ritenere necessari al fine di poter valutare il corretto proseguimento dei lavori. Qualora riscontrassero anomalie, potranno quindi chiedere il rifacimento, a carico della Ditta Appaltatrice, di tutte quelle opere che, a loro giudizio, non dovessero rilevarsi conformi alle prescrizioni contrattuali.

La Ditta Appaltatrice dovrà eseguire i lavori in modo che si possano effettuare, con le dovute garanzie di sicurezza, tutte le operazioni per la gestione, manutenzione e riparazione degli impianti. Essa dovrà installare le sue apparecchiature in modo da lasciare il maggior spazio libero disponibile, particolarmente quando è importante l'altezza libera di passaggio.

Disegni costruttivi e libro di conduzione e manutenzione

I disegni esecutivi allegati al presente Capitolato hanno la sola funzione di indicare la disposizione degli impianti, i sistemi e/o gli scopi da perseguire.

I disegni inoltre devono essere considerati come parte integrante del Capitolato e viceversa. I particolari indicati sui disegni ma non menzionati sul Capitolato, o viceversa, dovranno essere considerati come se fossero sia menzionati nel Capitolato sia indicati sui disegni.

L'impresa appaltatrice, prima di iniziare i lavori, dovrà verificare con cura le opere da eseguire ed aggiornare i disegni di progetto previo puntuale sopralluogo in cantiere.

L'aggiornamento dei disegni dovrà essere fatto in relazione alla oggettiva situazione del cantiere, in relazione alla situazione delle opere edili e dovrà riguardare sia i percorsi delle distribuzioni che la disposizione delle apparecchiature da lei previste.

Tutti i costi derivanti dalla modifica e/o aggiornamento del progetto e dei disegni si intendono compresi nel prezzo d'appalto.

L'impresa Appaltatrice si assume di conseguenza ogni responsabilità per errori di esecuzione derivanti da un non corretto aggiornamento dei disegni.

Tutti i lavori dovranno essere coordinati con l'esecuzione delle altre opere e la tempistica di cantiere dovrà essere sottoposta alla Direzione Lavori.

Nel corso dei lavori, in accordo con le esigenze del cantiere e del Committente, dovranno essere eseguite le necessarie opere provvisorie per il mantenimento in esercizio di impianti esistenti o per consentire il funzionamento provvisorio di impianti oggetto del presente appalto, non comportando aumento dei costi.

Nessuna variazione nell'esecuzione delle opere previste potrà essere apportata dall'Impresa Appaltatrice senza aver ricevuto la preventiva approvazione ed autorizzazione scritta del Committente o della D.LL.

Ogni contravvenzione alla predetta disposizione sarà a completo rischio e pericolo della Impresa Appaltatrice che sarà tenuta a rimuovere e sostituire le opere eseguite, anche già posate in opera, qualora il Committente e D.LL. a loro insindacabile giudizio, non ritenessero opportuno di accertarle.

In caso di accettazione, l'Impresa Appaltatrice, senza alcun aumento dei prezzi contrattuali, sarà obbligata all'esecuzione delle eventuali opere accessorie e complementari che potranno esserle richieste perché le opere eseguite corrispondano

alle prescrizioni contrattuali.

Nell'esecuzione delle opere dovrà osservarsi, oltre all'assoluta precisione per quanto concerne la forma e le dimensioni, la massima cura nella lavorazione, dovendo ogni componente essere regolarmente ed uniformemente rifinito in ogni sua parte.

I disegni esecutivi allegati al Capitolato dovranno pertanto sempre essere sostituiti ed integrati dai disegni costruttivi che dovranno essere approntati a cura della Ditta Appaltatrice in base alle effettive marche e modelli dei materiali forniti e a tutto il complesso delle reali esigenze di montaggio venute a determinarsi sul luogo di lavoro.

La Ditta dovrà mantenere aggiornati tutti i disegni approvati dalla Committente e, alla consegna degli impianti, dovrà fornire alla Committente stessa una serie completa di lucidi riproducibili, e due copie degli elaborati riguardanti gli impianti eseguiti.

La Ditta dovrà altresì fornire i disegni aggiornati su supporto magnetico in formato DWG Autocad nella release in corso al momento dell'esecuzione.

Oltre all'aggiornamento dei disegni la ditta dovrà predisporre:

- libro con norme d'uso e manutenzione di tutte le apparecchiature installate
- certificati di verifica delle apparecchiature utilizzate come richiesto dalla vigente legislazione
- manuale operativo di conduzione giornaliera degli impianti con indicazione delle operazioni di manutenzione degli stessi ed elenco parti di ricambio oggetto di ordinaria manutenzione
- denuncia dell'impianto all'INAIL per richiesta di omologazione come previsto dalla vigente legislazione.

Materiali e apparecchiature - difetti e accettazione

Tutti i materiali costituenti le opere oggetto dell'appalto dovranno essere della migliore qualità, privi di difetti di qualsiasi genere, ben lavorati e installati a regola d'arte e corrispondere perfettamente alla funzione richiesta ed alle prescrizioni indicate.

Tutti i materiali, apparecchiature o sistemi specificati nel Capitolato o nei disegni o nei computi metrici e/o elenchi di prezzi unitari, con una precisa marca o modello, o con due o più marche e modelli considerati tecnicamente equivalenti, formeranno obbligatoriamente base dell'offerta e, quindi, dell'Appalto.

Nel caso in cui la Ditta Appaltatrice proponga l'impiego di un materiale, un'apparecchiatura o un sistema di marca o tipo diversi da quelli specificati, dovrà sottoporre, unitamente alla sua proposta, un elenco in duplice copia delle sostituzioni, indicando l'eventuale differenza di prezzo ed i motivi che la inducono a proporre tale sostituzione; qualora le sostituzioni non vengano sottoposte nel modo sopra indicato o non siano comunque approvate per iscritto dalla Committente, non sarà permessa nessuna sostituzione di materiale, apparecchiatura o sistema.

Le sostituzioni proposte dovranno soddisfare, a giudizio della Committente, le esigenze fondamentali del Capitolato e la Ditta Appaltatrice dovrà provare a sue spese la rispondenza delle sostituzioni. L'approvazione di tali sostituzioni non solleva minimamente la Ditta dalla responsabilità della perfetta esecuzione del lavoro e rispondenza dell'opera, come pure dall'obbligo di garanzia e di manutenzione.

Qualora la Committente rifiutasse dei materiali, anche se già messi in opera, perché non soddisfacenti alle condizioni prescritte per qualità o lavorazione e/o perché non atti ad assicurare un perfetto funzionamento degli impianti, la Ditta Appaltatrice, a sua cura e spese, dovrà sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Le apparecchiature che non funzionassero in modo soddisfacente dovranno essere rimosse e sostituite da altre giudicate idonee dalla Direzione Lavori e dalla Committente.

I materiali che si sono arrugginiti, corrosi, o che siano stati in altro modo danneggiati dovranno essere sostituiti dall'Appaltatrice, senza addebito alla Committente, prima di ottenere l'approvazione finale di collaudo.

La Ditta Appaltatrice prima della posa in opera di qualsiasi apparecchiatura o componente dell'impianto dovrà sottoporla ad approvazione alla Committente ed alla Direzione Lavori fornendo schede tecniche, certificazioni di conformità e rendimenti redatte da laboratorio autorizzato che dovranno corrispondere alle prescrizioni delle vigenti normative e, se richiesto campione.

Quanto detto è valido anche per le apparecchiature indicate nel computo metrico.

La Ditta, qualora intenda apportare modifiche al progetto prima della posa degli impianti dovrà sottoporre ad approvazione i nuovi disegni in variante.

Oneri e obblighi a carico della ditta appaltatrice

Le Ditte concorrenti dovranno procedere ad un approfondito esame e verifica del progetto degli impianti e di tutti i dati e specifiche allegate; se riterranno tale progetto perfettamente idoneo al raggiungimento dei risultati precisati nel Capitolato, potranno presentare la loro offerta assumendo con ciò piena ed incondizionata responsabilità per il buon esito dell'opera. Dovranno essere incluse nell'offerta, e quindi sono ritenute comprese nei prezzi forfetari e/o unitari ivi riportati, tutte le opere e spese necessarie per l'approvvigionamento, la fornitura, l'installazione, la taratura, la programmazione e la messa in funzione degli impianti che dovranno essere consegnati completi in ogni loro parte, eseguiti secondo la migliore regola d'arte, funzionanti e garantiti per un anno a decorrere dalla data di consegna e verifica provvisoria con esito favorevole. Le Ditte concorrenti dovranno provvedere ai rilevamenti in sito per la verifica della rispondenza dei disegni e delle prescrizioni di progetto alle condizioni effettive di esecuzione delle opere.

Ciò premesso, sono a carico della Ditta Appaltatrice, oltre agli oneri per l'approvvigionamento e posa in opera dei materiali occorrenti, anche quelli relativi:

- trasporto di tutti i materiali, corredati degli imballi occorrenti, da qualsiasi provenienza, compresi lo scarico, i mezzi meccanici di sollevamento ed il trasporto fino al luogo di installazione;
- oneri assicurativi di legge nei confronti di tutto il personale addetto ai lavori
- tasse locali e oneri vari sui materiali e la mano d'opera;
- scale, eventuali ponteggi e attrezzi per la messa in opera degli impianti;
- guaine, passacavi, tubazioni, inserti vari da murare negli attraversamenti di murature, pareti, travi, solette, ecc.;
- manovalanza meccanica in aiuto ai montatori;
- verniciatura con due mani di antiruggine di tutte le superficie in acciaio non plastificato o comunque non validamente trattate superficialmente e la verniciatura, con i colori di contrassegno normalizzati o, in mancanza, a scelta della Committente, dei materiali metallici, di tutti i circuiti di tubazioni, canali, quadri, ecc.;
- presidio continuo di un tecnico per la direzione dei montaggi, l'esecuzione dei rilievi e delle verifiche e la facilitazione dei controlli da parte della Committente;
- il personale per le opere di taratura, le misurazioni e l'assistenza alla messa in funzione degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi delle opere ed assistenza murarie necessarie per la posa degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi relativi all'esecuzione dei quadri elettrici di potenza e di regolazione e dei relativi allacciamenti sia essi collocati nelle centrali che in campo.
- consegna, prima del collaudo, di due copie eliografiche e di una su lucidi riproducibili e di una su supporto magnetico, di tutti gli schemi funzionali aggiornati e disegni esecutivi degli impianti;
- garanzia completa per gli impianti fino ad un anno dopo la consegna degli impianti stessi e, comunque, fino al collaudo finale, qualora questo cadesse oltre detto termine;
- mezzi meccanici di sollevamento e ponteggi occorrenti;
- sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati;
- presentazione della D.LL. di tutti i certificati necessari per i collaudi I.N.A.I.L. e V.V.F.
- fornire copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importanti delle Ditte Costruttrici;
- allegare, opportunamente raccolti, i valori per le grandezze oggetto di misurazione;
- presentare la documentazione prescritta dal DM 37/08 in modello conforme
- presentare la denuncia dell'impianto all' I.N.A.I.L. per la richiesta di omologazione dei componenti soggetti a controllo e presentare la documentazione in copia al Committente;
- presentare i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- consegnare al Committente monografia dell'impianto contenente modalità di funzionamento, valori di taratura, libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate, programma di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- l'esecuzione degli impianti elettrici di potenza e di regolazione necessari per la posa degli impianti meccanici.

PARTE III - MATERIALI ED APPARECCHIATURE - REQUISITI

Tubazioni

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali ed architettonici del fabbricato, e non dovranno interferire con le strutture, con le apparecchiature e con le altre opere esistenti. Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele tra loro ed allineate con le altre distribuzioni impiantistiche eventualmente presenti.

I tratti da saldare devono essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura deve avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smussi a "V".

Tutte le variazioni di diametro devono essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°.

Per quanto riguarda le curve, per le sole tubazioni in acciaio nero, è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulico o meccanico) solo per i diametri inferiori a 40 mm.; il tubo così piegato non deve presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non viene accettato. Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o tubazioni - valvole di regolazione o simili) si devono usare bocchettoni a 3 pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione OR o metodo analogo) o giunti a flange.

Le tubazioni dovranno essere date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che potrebbero in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera di permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione atti ad assorbirne le sollecitazioni meccaniche.

I compensatori di dilatazione per i tubi in acciaio ordinario al carbonio e per i tubi di rame potranno essere del tipo ad U oppure del tipo a lira; è ammesso l'uso di compensatori di dilatazione del tipo assiale con soffiato metallico in acciaio inox e con le estremità dei raccordi del tipo a manicotto a saldare o flangiati.

I compensatori dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione d'esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di compensatori con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Ogni compensatore dovrà essere compreso fra due punti fissi di ancoraggio della tubazione.

La spinta agente sui punti fissi dovrà essere preventivamente calcolata e comunicata alla Direzione Lavori e al responsabile delle opere edili che controlleranno se il valore indicato è compatibile con la resistenza delle strutture di supporto.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo e nel caso di compensatori di dilatazione del tipo assiale le guide non dovranno permettere alla tubazione degli spostamenti disassati che potrebbero danneggiare i compensatori stessi.

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

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a frangia.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto, non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 16.

Le tubazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute da supporti rigidi. I supporti per le tubazioni verticali se in vista saranno del tipo a collarino in due pezzi.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure 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.

Modalità di installazione delle tubazioni

I diametri, 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, coi tempo, comprometterne le funzioni. Nei punti più alti delle distribuzioni sono previsti sistemi di sfogo aria, costituiti da barilotti o da valvolame di sfiato, e nei punti bassi da 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 superficie esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento delle tubazioni stesse.

Le tubazioni sono poste in opera senza deformazioni, 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 dai tubi prima della posa in opera.

È permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro, purchè 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 esterne penetrino nell'impianto.

Supporti ed ancoraggi

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

Per le tubazioni dell'acqua fredda e refrigerata i supporti sono realizzati in maniera analoga a quanto sopra descritto, con le seguenti differenze: il rullo è in PTFE ed il profilato a "T" non è saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio, abbraccia il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti devono essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento delle tubazioni in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura deve essere posta nei supporti delle tubazioni dell'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

Essi sono posti in opera con una spaziatura non superiore a 2,5 m. per i diametri fino a 1" e non superiori a m. 3 per i diametri maggiori e si deve inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm. da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni od in altra sezione del presente Capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele sono posti profilati in ferro ad "U" di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si usano collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione od altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

In nessun caso sono accettati sostegni di ferro piatto saldati alla tubazione o catene.

Gli ancoraggi delle tubazioni ai supponi e dei supporti alle strutture sono eseguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame deve essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che devono comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o della Committente.

Nessun ancoraggio è ammesso in posizione tale da poter provocare danni all'edificio.

Protezione delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro nero vanno protetti da n. 2 mani di vernice antiruggine di colore diverso.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatte, con verniciatura come sopra descritta. Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti è compreso nel costo a corpo delle tubazioni in opera

Distribuzione

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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.

Valvole ed accessori per tubazioni

Tutto il valvolame flangiato deve essere fornito di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora le valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiature e valvola deve avvenire mediante giunto a 3 pezzi; in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite (o quelli delle apparecchiature da intercettare) siano diversi, vengono usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o materiale adeguato), con conicità non superiore a 15°.

Tutto il valvolame e gli accessori che verranno installati sulle tubazioni di convogliamento dei fluidi dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto e mai comunque inferiore a quella di taratura delle eventuali valvole di scarico di sicurezza; se non diversamente disposto, non sarà comunque ammesso l'impiego di valvole con pressione nominale inferiore a PN 16 per impianti di riscaldamento e condizionamento, e PN 16 per impianti vapore ed acqua surriscaldata.

Per le tubazioni fino al diametro nominale di 3" e per pressioni di esercizio inferiori a 10 Ate, è ammessa l'installazione di apparecchiatura di ghisa o bronzo (ottone) con attacchi a manicotto filettato; per i diametri superiori e in presenza di pressioni di esercizio superiori a 10 Ate, le apparecchiature dovranno essere di ghisa o di acciaio, con attacchi a frangia. Anche se non espressamente indicato sugli elaborati di progetto, ogni apparecchiatura (caldaie, corpi scaldanti, centrali di trattamento aria, batterie di scambio termico, ventilconvettori, aerotermini, etc.) dovrà essere dotata di valvole di intercettazione.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate, pertanto tutto il valvolame dovrà essere del tipo esente da manutenzione, completamente coibentabile.

Tutte le apparecchiature, valvolame ed accessori, dovranno rispettare sia nella costruzione (scartamento, dimensioni e forature flange, etc.), che come campo di impiego (pressione di prova e di esercizio) le norme UNI e in alternativa, in via subordinata, le norme ISO e DIN.

Tutte le apparecchiature dovranno essere conformi alle prescrizioni ed alle direttive CEE n° 851374 D.M. n° 224 del 24 Maggio 1988.

Per impianti in esercizio da -15° a +120°C, le valvole dovranno essere di ghisa, a tenuta morbida sul tappo rivestito di gomma EPDM che garantisca una tenuta perfetta; è ammesso l'uso di valvole sia a scartamento piatto secondo UNI 7125-72 serie piatta oppure ISO 575214 DIN 3202 F4, che a scartamento lungo UNI 3412 oppure ISO 5752-1 DIN 3202.

Raccoglitori di impurità

Saranno dei tipo ad Y con cestello estraibile; lo spessore dei cestello nonché le maglie, dovranno essere dimensionati in base al tipo di fluido intercettato ed al diametro nominale di passaggio. I raccoglitori di impurità dovranno essere installati in modo da essere intercettabili a monte ed a valle per permettere lo sfilaggio dei cestello; su esplicita richiesta della Committente, il filtro potrà essere corredato da un rubinetto a sfera, in modo da garantire la pulizia dei cestello senza fermi di esercizio.

Altri tipi di valvole

Potranno essere impiegate valvole a sfera dei seguenti tipi:

- Serie PN 40 dei tipo pesante, a passaggio totale, nell'esecuzione in bronzo (ottone) con sfera di ottone cromato a spessore.
- Serie PN 16 dei tipo wafer, a passaggio totale, nell'esecuzione in ghisa o acciaio con sfera inox AISI 304, solo per diametri superiori a 2" e con tenuta sullo stelo corredata da molle di registro automatico adatte all'assorbimento delle variazioni di temperatura.

Negli impianti soggetti a coibentazione le valvole saranno corredate da maniglia con apposita prolunga.

Le valvole a farfalla dovranno essere dei tipo wafer in un sol pezzo con collo lungo adatto ad una perfetta coibentazione; il corpo sarà in un unico pezzo di ghisa GG 25 nella versione monoflangia e in ghisa sferoidale nella versione Lug.

Le valvole dovranno essere adatte per montaggio su singola frangia in modo da permettere il distacco parziale delle tubazioni ad essa collegate, senza la necessità di svuotamento dell'impianto.

La pressione differenziale per tenuta dovrà essere il 100% il PN delle valvole.

Per temperature fino a 100°C, i giunti antivibranti a spinta eliminata, dovranno essere dei tipo con corpo cilindrico di gomma caucciù in un unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo.

I compensatori qualora necessari, dovranno essere scelti tra le tipologie e con le caratteristiche tecniche qui di seguito riportate.

- Assiali : Saranno atti ad assorbire dilatazioni, rigorosamente assiali, di brevi tratti rettilinei e con possibilità di creare punti fissi particolarmente portanti, e relative guide.
- Angolari : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su un unico piano; dovranno essere sempre montati a coppie o terne e per ogni gruppo saranno necessari due punti fissi e relative guide.
- Cardanici : Saranno atti ad assorbire dilatazioni di lunghi tratti con movimenti su due piani; dovranno essere montati come gli angolari.

Per angolari e cardanici, qualora nella conformazione dell'impianto non esistano curve, sarà necessario crearle. Se il compensatore sarà usato solo come antivibrante dovrà essere dei tipo assiale provvisto di opportuna tiranteria a sede sferica e dovrà essere montato sull'attacco dell'apparecchiatura (elettropompe, motori, etc.); se il compensatore, oltre che alla funzione di antivibrante, avrà la necessità di assorbire piccole dilatazioni, dovrà essere dei tipo laterale sferico, montato nelle vicinanze dell'attacco all'apparecchiatura, senza punti fissi.

Tutti tipi di compensatore dovranno essere sottoposti ad una pressione di prova pari ad 1,5 volte la pressione nominale.

Per temperature fino a 100°C i compensatori dovranno essere dei tipo con corpo a forma sferica di EPDM con rinforzi di nylon; le flange dovranno essere dei tipo girevole con collarino interno a protezione della parte in gomma, e la pressione di prova a scoppio non dovrà essere inferiore a 50 Bar. Per temperature superiori a 100°C i compensatori dovranno essere ad onde metalliche dei tipo plurilamellare di acciaio inox con flange girevoli; la pressione di prova a scoppio non potrà essere inferiore a 5 volte la pressione nominale dei compensatore stesso.

Le flange e le controflange potranno essere dei seguenti tipi:

- Piane a saldare per sovrapposizione
- A collarino da saldare

Le facce di accoppiamento saranno dei tipo a gradino o a risalto con l'esclusione di quei casi dove l'attacco ad apparecchiatura che abbiano bocchelli flangiati, obblighi all'impiego di flange a faccia piana.

Saranno usate guarnizioni dei tipo piano non metallico e libere da amianto e suoi derivati.

Isolamenti termici

Tutti gli isolamenti devono essere realizzati in conformità al D.P.R. 412/93 di attuazione della Legge 10/91 sul contenimento dei consumi energetici.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria stabilita dalla Legge, è onere e cura della Ditta Appaltatrice adeguare gli spessori a proprie spese, senza alcun aumento di prezzo.

Gli spessori indicati negli altri elaborati di progetto si intendono sempre misurati in opera. Le conduttività termiche devono essere documentate da certificati rilasciati da Istituti autorizzati e valutate a + 40°C.

Avvertenza

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

Si consiglia quindi la Ditta Appaltatrice di sottoporre i campioni di esecuzione alla D.L. per l'approvazione.

Isolamento delle tubazioni

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si usano i seguenti tipi di isolamento:

- a) materassino in lana di vetro a fibra lunga, autoestinguento, leggermente apprettato con resine termoindurenti ed incollato su foglio in carta Kraft (od alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,036 Kcal/mh°C.

Il materassino è posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni, ed avvolto poi con cartone ondulato (catramato per acqua fredda di consumo) e filo di ferro o rete zincata.

- b) coppelle in lana di vetro autoestinguento a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti. Conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C.

Le coppelle devono essere applicate a giunti sfalsati, con legatura in filo di ferro zincato ad intervalli massimi di cm. 30.

- c) guaina (lastra) per diametri più elevati isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, colore nero, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile (secondo UNI CTI 10376) a + 0°C : 0,036 W/m°C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori : $\mu = 5000$
- reazione al fuoco: classe 1, assenza di emissione di fumi tossici, omologazione Ministero dell'interno
- spessore dello strato isolante progressivo
- marchio di conformità e/o dichiarazione di conformità (secondo D.M. 26/06/84, art. 2.6 e 2.7)
- temperatura d'impiego da -40°C a + 105°C

Posto in opera per infilaggio, incollato al tubo alle testate (per lunghezza di almeno 5 cm), incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm.) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulizia delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro devono essere della stessa Ditta produttrice dell'isolante.

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

- d) guaina (lastra per i diametri più elevati) isolante flessibile estrusa a cellule chiuse, di colore nero, composto da schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa, prodotta per estrusione e vulcanizzazione, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica alla temperatura media di + 40°C: 0,040 W/m °C
- fattore di resistenza alla diffusione dei vapori: $\mu \Rightarrow 3000$
- reazione al fuoco: classe 1, assenza di emissione di fumi tossici, omologazione del Ministero dell'interno richiesta
- spessore dello strato isolante progressivo.

La posa in opera deve avvenire con le stesse modalità ed impiegando gli stessi materiali già descritti nel precedente punto c).

Se necessario per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento avviene in doppio strato, a giunti sfalsati.

La barriera al vapore per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata, deve essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coibentazioni, deve coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

Isolamento di valvole, dilatatori, filtri, etc.

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni dell'acqua refrigerata o in altri casi) devono essere isolate le valvole, i compensatori di dilatazione, le giranti delle elettropompe, i filtri ad " Y " e simili.

Nel caso di acqua refrigerata l'isolamento in funzione anticondensa di tali apparecchiatura è obbligatorio; è altresì necessario isolare in funzione anticondensa anche le aste dei termometri e dei manometri, i tratti di tubazione di collegamento ai rubinetti di scarico, etc. a tal fine gli strumenti indicatori installati sulle tubazioni dell'acqua refrigerata sono corredati di asta prolungata.

Il materiale usato deve essere dello stesso tipo di quello usato per le tubazioni su cui sono installati tali apparecchiatura. Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, può venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

La finitura esterna dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quella delle rispettive tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata viene realizzato con gusci in alluminio, entro i quali viene schiumato in loco dei poliuretano espanso, oppure con gusci in alluminio ricoprenti coppelle preformate in polistirolo espanso.

Devono rimanere fuori dal guscio i dadi dell'eventuale, premistoppa (o tappi dei filtri ad "Y").

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., deve essere realizzato ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiatura soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere perfettamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici in tutti i punti in cui ciò si renda necessario.

Isolamento di serbatoi, scambiatori, etc.

Si devono usare, a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

- a) materassino in lana di vetro dei tipo di cui al punto precedente posto in opera con le stesse modalità;
- b) lastra a base di caucciù vinilico sintetico espanso dei tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità;
- c) lastra in schiuma elastomerica a base di gomma sintetica espansa dei tipo di cui al punto precedente (eventualmente in più strati, fino a raggiungere lo spessore richiesto), posta in opera con le stesse modalità.

La finitura dell'isolamento deve essere dello stesso tipo di quello previsto per le tubazioni.

Finitura degli isolamenti

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, vengono usati i seguenti tipi di finitura:

- a) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm., eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo la generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avviene, previa bordatura e sovrapposizione dei giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

La giunzione tra i tratti cilindrici avviene per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, diramazioni, etc., sono pure in lamierino, eventualmente realizzati a settori.

Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino può essere a settori, fissati con viti autofilettanti e rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).

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

- b) rivestimento con guaina in materiale plastico autoestinguento (tipo Sitafol o Isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito sigillante fornito dalla stessa Ditta produttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

Tutte le curve, diramazioni, etc., devono essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.

Nelle testate devono essere usati collarini in alluminio.

Indicazione fluidi transitanti nelle tubazioni e prove di tenuta

Tutte le tubazioni, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la sua direzione di flusso.

La natura dei fluidi convogliati sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione di fascette colorate dell'altezza di cinque centimetri, oppure mediante verniciatura con mano di smalto del colore distintivo.

Colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- | | |
|--------------------|-----------|
| - Acqua fredda | verde |
| - Acqua calda | rosso |
| - Aria compressa | arancione |
| - oli combustibili | marrone |
| - Gas | giallo |

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dal responsabile delle opere strutturali e dalla Direzione Lavori.

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.

Tubazioni in acciaio al carbonio galvanizzato

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio non legato secondo UNI EN 10305-3 a pareti sottili saldate longitudinalmente esternamente zincate galvanicamente.

Le giunzioni saranno realizzate con raccordi a pressare dotati di sistema in grado di individuare visivamente i raccordi non pressati. I raccordi saranno dotati di elemento di tenuta premontato di EPDM idoneo per temperature di esercizio inferiori a 110°C e pressioni di esercizio fino a 16 bar.

Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purché effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

Gli staffaggi previsti dovranno essere scelti con il criterio di evitare materiali con presenza di superfici taglienti e con spigoli vivi; in particolare non saranno ammessi staffaggi pericolosi nei tratti di tubazione correnti all'interno alle aule e nei corridoi ad un'altezza inferiore a 2 metri dal piano di riferimento.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale (mm)	Interasse massimo (m)
15 - 18	1,5
22 - 28	2,0
35 - 42	2,5
54	3,0
64 - 88,9	3,5
108,00	4,0

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Per le tubazioni in vista e non coibentate saranno previste tubazioni con rivestimento in PP bianco esteticamente gradevole.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfiato, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghe dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a farfalla

Saranno a farfalla di tipo wafer da inserire tra due flange della tubazione, PN 16, adatte alla temperatura, alla pressione ed al tipo di fluido convogliato. Il corpo e la lente saranno in ghisa od in acciaio, la leva di comando sarà con dispositivo di bloccaggio. La tenuta 100% della lente dovrà essere garantita per una pressione differenziale minima di 6 bar.

Valvola automatica di sfogo aria

Valvola automatica di sfogo aria per impianti di riscaldamento, condizionamento e refrigerazione. Attacchi filettati, entrata 3/4" F, scarico 3/8" F. Corpo e coperchio in ottone. Filtro, molla, asta otturatore, galleggiante e viti in acciaio inox. Otturatore in VITON. Tenute in EPDM. Fluidi d'impiego: acqua e soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima di esercizio 16 bar, pressione massima di scarico 6 bar. Campo di temperatura - 20÷120°C.

Valvola by-pass differenziale regolabile

Valvola by-pass differenziale regolabile con scala graduata. Attacchi filettati a bocchettone. Corpo in ottone. Otturatore in ottone. Guarnizione otturatore in EPDM. Tenute O-Ring in EPDM. Tenute bocchettone in non asbestos NBR. Manopola in ABS. Molla in acciaio inox. Fluido d'impiego acqua, soluzioni glicolate. Massima percentuale di glicole 30%. Campo di temperatura 0÷110°C. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Campo di taratura 10÷60 kPa misura 3/4" e 1 1/4", 100÷400 kPa misura 3/4".

Tubazioni in acciaio nero

Materiali

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863 fino al DN 80 e UNI 7287 per diametri superiori, e ove specificato anche tubi saldati serie UNI 7288.

Per impiego con acqua surriscaldata o vapore superiore a 8 bar, e per olio diatermico le tubazioni saranno del tipo API 5L schedula 40 ss.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flange. Nei collegamenti alle apparecchiature si dovranno usare flangiature o giunti a tre pezzi.

Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

I pezzi speciali quali curve, riduzioni ecc. saranno realizzati con opportuni raccordi; per piccoli diametri sarà ammessa la piegatura purché effettuata con apposito attrezzo. Non saranno accettati tubi piegati che risultino sforzati o difettosi.

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

Posa in opera

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali.

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

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

In centrale termica e dove vi siano spostamenti verticali delle tubazioni per effetto delle dilatazioni, onde evitare che queste arrechino danni alle apparecchiature, si dovranno impiegare esclusivamente supporti a carico variabile (completi di molle in acciaio inox) se gli spostamenti sono modesti e supporti a carico costante per spostamenti rilevanti.

La Ditta dovrà documentare la scelta di tali supporti.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo. Per le tubazioni coibentate i supporti saranno come riportato nell'art. "Isolamento coibente tubazioni".

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma ; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	(m)	Interasse massimo
15,00		1,5
20,25		2,0
32,40		2,5
50,00		3,0
65,80		3,5
100,00		4,0
125,00		4,5
150,00		5,0
200,00		5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezioni.

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

Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo.

Dovrà essere possibile anche vuotare tutte le sezioni di impianto che si trovano fra due intercettazioni e quindi tali sezioni dovranno essere dotate di valvole di scarico anche se non rappresentano il punto più basso (es. collettori, a valle valvole ritegno delle pompe, ecc.)

Tutte le tubazioni di scarico e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate alla rete di drenaggio più vicina.

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

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

Tutte le tubazioni dovranno essere sgrassate, spazzolate accuratamente e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore prima della installazione; dopo l'installazione si dovranno spazzolare e verniciare le saldature.

Per le tubazioni ad alta temperatura dovranno essere usate vernici adatte allo scopo (con documentazione da produrre) e che non si screpolino.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alla Norma UNI 5634 - 65P per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

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

Una o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installata nelle centrali e nei punti in cui può essere necessario o richiesto dalla D.L.

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

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- verniciatura con due mani di antiruggine di diverso colore (e terza mano di finitura dove richiesto)
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, barilotti di sfianto, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Tubazioni in acciaio zincato

Materiali

Le tubazioni saranno in acciaio senza saldatura UNI 8863 filettabili, zincati a caldo UNI 5745 e saranno completi di pezzi speciali quali curve, manicotti, gomiti ecc. in ghisa malleabile zincata; oltre i 4" le giunzioni saranno a flange in acciaio zincato.

Le saldature dovranno essere zincate dopo la loro esecuzione.

Posa in opera, staffaggi, ecc.

Le tubazioni sia verticali che orizzontali dovranno essere sostenute con supporti apribili a collare, interponendo fra il tubo ed il collare uno strato di materiale di gomma antivibrante; non vi dovrà essere mai il contatto metallo-metallo. I collari dovranno essere zincati.

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze per permettere lo sfogo dell'aria e per lo scarico. Tutte le colonne dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni e dovranno essere perfettamente verticali. Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato. Tale finitura non è necessaria nei locali tecnici.

Il vuoto rimasto dopo l'inserimento dei tubi sarà riempito con materiale elastico ed incombustibile e sarà sigillato per ottenere tenuta stagna.

Per i passaggi attraverso giunti di dilatazione delle strutture saranno previsti due spezzoni di tubo separati (uno per ogni parte separata del giunto) di diametro tale da consentire il movimento delle due parti senza interferenza con la tubazione interna.

Ove si presentino giunti di dilatazione strutturale di elevate dimensioni si dovranno impiegare dei tratti di tubazione flessibile; in ogni caso da concordare con la D.L. il tipo e la posizione. Il costo di tali flessibili sarà incluso nel costo delle tubazioni.

Dilatazioni

Dovranno essere previsti punti di dilatazione e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Saranno da preferirsi l'autocompenso ed i dilatatori ad omega.

I punti fissi saranno dimensionati e disposti in modo da resistere agli sforzi nella direzione prevista senza arrecare danno alle tubazioni ed alle strutture.

I compensatori dovranno essere montati con una pretensione corrispondente alla metà dello spostamento che devono compensare.

Staffaggi e supporti

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime.

Tutte le staffe dovranno essere zincate a caldo oppure opportunamente sgrassate, sabbiare e verniciate con due mani di antiruggine ed una mano di smalto a finire di colore diverso.

I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale autolubrificanti; per diametri inferiori a 1 1/2" sarà ammesso l'appoggio senza rullo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale.

La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili tipo FLAMCO ma sempre mantenendo continuità della coibentazione (vedi art. isolamento tubazioni); tutti i collari di sospensione dovranno essere dotati di strato di gomma; non ci dovrà essere in nessun caso contatto fra metallo del tubo e metallo dello staffaggio.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato FLAMCO (qualora impiegato).

In ogni caso dovranno essere previste opportune slitte per lo spostamento delle tubazioni dovute alle dilatazioni.

I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

In ogni caso prima della realizzazione si dovrà provvedere all'approvazione del sistema di staffaggio

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse non superiore a quello indicato nella tabella seguente:

Diametro nominale DN	Interasse massimo (m)
15,00	1,5
20,25	2,0
32,40	2,5
50,00	3,0
65,80	3,5
100,00	4,0
125,00	4,5
150,00	5,0
200,00	5,5

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni.

Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

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

Accessori, finitura, protezione

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

Le tubazioni installate non in vista e non coibentate saranno protette mediante fasciatura con benda catramata.

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

Tutti i collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere effettuati con flange o giunti a tre pezzi.

Nell'attraversamento di pareti tagliafuoco si dovranno impiegare adeguati setti tagliafuoco di resistenza pari alla parete attraversata e dovrà essere prodotta adeguata certificazione sia del materiale sia della messa in opera. I setti dovranno essere tali da garantire la continuità dell'isolamento termico.

Oneri vari e modo di valutazione

La valutazione sarà a metro lineare oppure a kg. Se si adotta il sistema a metro lineare le misure saranno teoriche ovvero non vi saranno aumenti maggiorazioni per tener conto degli oneri vari menzionati (sfridi, staffaggi, verniciatura, pulitura, accessori, ecc.). Se si adotta il sistema a peso, questo sarà ricavato misurando la lunghezza di ciascun tubo e per ciascun diametro nel proprio asse (compreso le curve) e moltiplicando per il relativo peso unitario; il peso sarà teorico ovvero non vi saranno maggiorazioni sul peso per tener conto degli oneri vari menzionati nella relativa specifica (sfridi, staffaggi, pulitura, accessori, ecc.); gli oneri saranno tutti nel prezzo.

Il prezzo unitario in opera del tubo dovrà essere comprensivo dei seguenti oneri:

- oneri di stoccaggio, sollevamento, movimentazione, ecc.
- oneri di installazione (ponteggi, tiro in alto, ecc.) in qualsiasi posizione, nessuno escluso
- staffaggi, punti fissi, ecc.
- sfridi
- eventuale verniciatura per tubazioni in vista del gas, aria compressa o quant'altro specificato
- pezzi speciali (curve, raccordi conici, ecc.)
- accessori vari (rubinetti di scarico, sfiati, ammortizzatori colpo d'ariete, bocchettoni, flange, targhette, frecce direzionali, ecc.)
- setti tagliafuoco e/o protezioni da applicare ove le tubazioni attraversano pareti o compartimenti tagliafuoco
- quant'altro occorra per dare completa l'installazione

Tubazioni multistrato

Tubazione multistrato costituita da:

Tubazione interna in polietilene reticolato (PE-Xb)

Strato di connessione che unisce tubazione interna al tubo in alluminio

Tubo in alluminio saldato in continuo di testa, spessore minimo 0,3mm

Strato di connessione che unisce tubazione esterna al tubo in alluminio

Tubo esterno in polietilene reticolato (PE-Xb) per le misure da 16 a 32 mm

Tubo esterno in polietilene ad alta densità (PE-HD) per le misure da 40 a 75 mm

Classe applicativa UNI ISO 21003

Temperatura massima di esercizio 95°C

Pressione massima di esercizio 10 bar

Raccordi tubazioni multistrato

Raccordi tubazioni multistrato aventi:

Corpo in ottone attacchi filettati con nichelatura esterna della superficie non a contatto del fluido trasportato

Anello porta bussola in Nylon

Bussola in acciaio inox Inox AISI 304 ricotto

Doppia o-ring in EPDM

Staffaggi

Staffaggi tubazione in acciaio zincato senza spigoli taglienti

Elettropompa in-line singola o gemellare a velocità variabile

Temperatura di esercizio da -10°C a +110°C

Pressione massima di esercizio 10 bar

Le pompe centrifughe, direttamente accoppiate al motore elettrico, saranno adatte al tipo di fluido che devono convogliare.

Le pompe dovranno essere scelte in modo che a portata di ogni elettropompa a portata nulla (fondo curva caratteristica), la prevalenza risulti di circa il 20% superiore al valore richiesto con la portata di progetto.

Il gruppo avrà la girante calettata sul prolungamento dell'albero motore. La tenuta sarà assicurata da un dispositivo meccanico che non dia luogo a gocciolamento e che non richieda manutenzione.

Lo smontaggio del motore dovrà poter essere effettuato lasciando il corpo pompe collegato alle tubazioni.

Le pompe dovranno essere dotate di flange e controflange; per piccole portate gli attacchi saranno completi di giunto a tre pezzi.

Il corpo pompe e la girante saranno in ghisa; l'albero sarà in acciaio inox.

Motori

I motori elettrici, per tutti i tipi di pompe, dovranno essere di tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, a quattro poli adatti per alimentazione trifase completo di pannello elettronico di controllo velocità variabile di rotazione elettropompa.

I motori dovranno avere il marchio IMQ.

Ciascuna pompa sarà dotata di sezionatore

Installazione

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso e/o con le dilatazioni sforzi o momenti dannosi, inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle pompe stesse senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

I raccordi fra le bocche delle pompe e le tubazioni dovranno essere eseguiti esclusivamente mediante tronchetti conici di lunghezza pari a circa cinque volte la differenza fra i due diametri; eventuali gomiti dovranno essere realizzati con curve ad ampio raggio.

Per le pompe in-line si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

Accessori

Ogni gruppo pompa dovrà essere dotata di:

- un manometro diam. 80 mm (oppure manovuotometri nel caso di pressioni negative sull'aspirazione, es. per circuiti torre evaporative) con prese sia sull'aspirazione che sulla mandata, rubinetti intercettazione e flangia di prova; le prese dovranno essere: a monte, fra valvola e pompa e a valle fra pompa e valvola di ritegno. Nel caso vi siano anche i filtri le prese dovranno essere tre di cui una a monte del filtro, una a valle del filtro e la terza a valle bocca premente pompa
- quant'altro occorra

Valvolame

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

Il valvolame filettato dovrà essere fornito completo di giunto a tre pezzi.

Qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

Le valvole impiegate per acqua potabile dovranno avere la certificazione del costruttore che i materiali impiegati sono conformi alle Normative del Ministero della Sanità

Valvole a sfera filettata in ottone

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghe dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Valvole a sfera flangiata

Saranno a sfera a passaggio totale con corpo in bronzo o ottone, albero in ottone e sfera in acciaio inox, guarnizioni in PTFE, leva di comando lunga, adatte al fluido convogliato

Nei casi in cui è prevista la coibentazione dovranno essere installate delle prolunghe dei perni; il perno potrà essere dello stesso materiale del corpo oppure essere zincato od in acciaio inox; vietato l'acciaio nero.

Termometri per acqua a quadrante bimetallici

Dovranno essere del tipo a quadrante bimetallici con gambo verticale o con gambo orizzontale.

La guaina rigida in ottone dovrà raggiungere il centro della tubazione e dovrà sporgere dall'isolamento termico.

I termometri dovranno essere facilmente smontabili e la guaina dovrà essere tale da potervi inserire un termometro di controllo.

I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato diam. 80 mm; le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo.

Non saranno ammessi termometri a contatto.

Manometri a quadrante

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante del diametro minimo di 80 mm., sistema "Bourdon" cassa in ottone cromato, attacchi filettati 1/2", lancetta di massima, completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norma INAIL

Il fondo scala dovrà essere massimo 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Radiatore in acciaio tubolare

Radiatori in lamiera di acciaio di diametro 25 mm

Collettori in acciaio stampato

Passo elementi 45 mm

Filettatura estremità collettori superiore ed inferiore 1" ¼

Pressione massima di esercizio 8 bar

Temperatura di esercizio massima ammessa 95°C

Completo dei necessari accessori quali:

staffaggi, minimo n° 4 per ogni radiatore,

tappi,

Colore Bianco Standard

Valvole per radiatori

Valvola per radiatori di taratura del tipo micrometrico termostattizzabile, cromata per attacco tubazione multistrato, completa di testa termostatica con elemento sensibile ad olio dotata di dispositivo di blocco temperatura adatto per collettività, volantino ai ABS

Detentore

Valvola detentore per radiatore a doppio regolaggio cromata adatta per tubi multistrato

Caratteristiche generali impianti elettrici

Le caratteristiche dell'impianto, nonché dei componenti dello stesso, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare devono essere conformi:

Leggi e Decreti

DPR 303 del 19/03/56

Legge 168 del 01/03/68

Legge 791 del 18/10/77

Legge 818 del 07/12/84

DM 01/02/86

DM 246 del 16/05/87

Norme generali per l'igiene sul lavoro

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali, installazioni e impianti elettrici ed elettronici

Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione

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

Norme di sicurezza antincendi per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili

Norme di sicurezza antincendi per gli edifici di civile abitazione

DM 37 del 22/01/08	Norme per la sicurezza degli impianti
DPR 392 del 18/04/94	Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle Norme di sicurezza
D.Lgs. 81 del 09/04/08	Testo unico sulla sicurezza sul lavoro
Norme Tecniche	
CEI 11-1	Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
CEI 81-1	Protezione di strutture contro i fulmini
UNI 12464-1	Illuminotecnica. Illuminazione di interni con luce artificiale
CEI 16-4	Individuazione dei conduttori isolati e dei conduttori nudi tramite colori
CEI 17-13/1	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: apparecchiature di serie soggette a prove tipo (AS) e apparecchiature non di serie parzialmente soggette a prove tipo (ANS)
CEI 17-13/3	Idem – Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD)
CEI-UNEL 35024	Portate di corrente in regime permanente dei cavi in bassa tensione

Le seguenti indicazioni hanno solo lo scopo di ricordare all'installatore le principali norme che devono essere rispettate nell'esecuzione degli impianti.

Tale elenco non è limitativo; infatti sono da applicarsi le norme vigenti nella loro globalità.

Cavi e conduttori

Isolamento dei cavi

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti ad una tensione nominale verso terra e ad una tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750V (simbolo di designazione 07). Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V (simbolo di designazione 05). Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale, con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

Colori distintivi dei cavi

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI-UNEL 00722-74 e 00712. In particolare, i conduttori di neutro e protezione devono essere contraddistinti, rispettivamente ed esclusivamente, con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. I conduttori di fase devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone.

Sezioni minime e cadute di tensione ammesse.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non devono essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1-97 e CEI-UNEL 35024/2-97.

Indipendentemente dai valori ricavati con le presenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,75 mm², per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm², per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2 kW;
- 2,5 mm², per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2 kW e inferiore o uguale a 3 kW.

Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione dei conduttori di neutro non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase nei circuiti monofase, qualunque sia la sezione dei conduttori e, nei circuiti polifase, quando la sezione dei conduttori di fase sia inferiore o uguale a 16 mm².

Tutti i cavi utilizzati dovranno avere i requisiti in conformità alle norme CEI 20-22.

Sezione minima dei conduttori di terra

La sezione del conduttore di terra deve essere non inferiore a quella del conduttore di protezione suddetta, con i minimi di seguito indicati:

Posa	Sezione minima [mm ²]	
	Rame	Acciaio Zn
Protetto contro la corrosione ma non meccanicamente	16	16
Non protetto contro la corrosione	25	50
Protetto meccanicamente	CEI 64-8/5 art. 543.1	

I conduttori devono essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Protezione contro i contatti indiretti

Devono essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione, ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse).

Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili di acqua, gas e altre tubazioni entranti nell'edificio, nonché tutte le masse metalliche accessibili, di notevole estensione, esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indirettiElementi di un impianto di messa a terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici deve essere opportunamente previsto, in sede di costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizzano il collegamento elettrico con la terra (norme CEI 64-8/5 art. 542.2);
- il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, destinato a collegare i dispersori fra di loro ed al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno debbono essere considerati, a tutti gli effetti, dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno, (norme CEI 64-8/5 art. 542.3);
- il conduttore di protezione che parte dal collettore di terra, arriva in ogni impianto e deve essere collegato a tutte le prese a spina (e destinate ad alimentare utilizzatori per i quali è prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. È vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TN-S (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate al centro stella del trasformatore tramite il conduttore di protezione PE e l'impianto di terra è unico) il conduttore di neutro non può essere utilizzato come conduttore di protezione;
- il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità (norme CEI 64-8/5);
- il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee (parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra), norme CEI 64-8/5 art. 547 e seguenti.

Coordinamento fra impianto di messa a terra ed interruttori differenziali

Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale, che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali correnti di guasto creino situazioni di pericolo.

Il dispositivo che realizza la protezione contro i contatti indiretti deve intervenire in maniera che, in caso di guasto tra una parte attiva ed una massa od un conduttore di protezione, nel circuito o nel componente elettrico, non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50 V in c.a.

Quando la tensione di contatto non risulta maggiore di 50 V non è richiesta l'interruzione automatica dell'alimentazione.
SISTEMA TT

In tale sistema, deve essere soddisfatta la relazione:

$$RA \leq 50 / I_a$$

Dove:

RA = somma delle resistenze (Ω) del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse;
50 = valore della tensione di contatto limite (V) nei luoghi ordinari;
I_a = valore della corrente (A) che fa intervenire le protezioni:

- corrente in 5 s per dispositivi con caratteristica di intervento a tempo inverso;
- corrente istantanea per dispositivi di intervento con caratteristica di tipo istantaneo;
- corrente differenziale per dispositivi a corrente differenziale.

Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8 art. 433.

In particolare, i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici, da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate è automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI 23-3 e CEI 17-5.

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di corto circuito che possono verificarsi nell'impianto, in modo tale da garantire che, nel conduttore protetto, non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione:

$$I^2t \leq K S^2$$

norme CEI 64-8, art. 434.4.

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione.

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica I²t, lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata, senza danno, dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Tutti gli impianti che alimentano utenze dislocate nei locali devono essere derivati da un quadro, sul quale devono essere installate le apparecchiature di sezionamento, comando e protezione.

Modalità di installazione impianti elettrici

Apparecchiature

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere preferibilmente muniti di marchio IMQ o di altro marchio di conformità alle norme di uno dei paesi dell'Unione Europea.

In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della legge 791/77 (direttiva Bassa Tensione), i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

Si può ricorrere alla relazione di conformità ai principi generali di sicurezza quando non esistono norme relative.

La conformità di un componente elettrico alla relativa norma può essere dichiarata dal costruttore in catalogo.

Quanto sopra vale anche per i materiali ricevuti in conto lavorazione, per i quali l'installatore diventa, volente o nolente, responsabile.

Dal 1° gennaio 1997 inoltre il materiale elettrico di bassa tensione deve recare la marcatura CE che attesta la rispondenza alla relativa direttiva europea, in particolare ai requisiti di sicurezza ivi indicati.

Impianti

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte. Sono da considerare eseguiti a regola d'arte gli impianti realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) secondo l'art. 2 della Legge 1 marzo 1968, n. 186.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto ed, in particolare, devono essere conformi:

- alle prescrizioni delle norme CEI;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o comunque, dell'Azienda locale distributrice dell'energia elettrica.

Quadri elettrici

L'uso di quadretti in materiale isolante (autoestinguento) evita il pericolo di contatto indiretto per guasto a terra all'ingresso del quadro.

Si ricorda inoltre che non è necessario collegare a terra il profilato DIN per il fissaggio degli interruttori, posto all'interno del quadro.

In alternativa il quadro può essere metallico; ma allora occorre un interruttore differenziale a monte, oppure un doppio isolamento fino ai morsetti del primo interruttore differenziale installato sul quadro.

Se i circuiti sono monofase, la corrente nominale del quadro non supera 32A e l'involucro è conforme alla norma CEI 23-49, la norma CEI 23-51 non richiede alcun calcolo o verifica particolare; in pratica è sufficiente targare il quadro. La targa, posta anche dietro una copertura mobile, deve riportare il nome o marchio del costruttore, il tipo o altro mezzo di identificazione, tensione e corrente nominali.

Negli altri casi (circuiti monofasi superiori a 32A o trifasi) fino a 125A, occorre effettuare la valutazione analitica della temperatura nel quadro (norma CEI 23-51).

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA PRIMARIA
"TARRA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**COMPUTO METRICO
ESTIMATIVO**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI NEI LOCALI
AULE E CORRIDOI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Roberto Pernechele".

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
		Sostituzione dei fan coil presenti nelle aule e nei corridoi con nuovi radiatori tubolari Presso Scuola Tarra - Busto Garolfo -				
		AULE E CORRIDOI				
1		Smontaggio fan coil esistenti con smaltimento dei medesimi - Taglio delle staffe a muro e taglio delle tubazioni.	N	58	€ 153,40	€ 8.897,20
2		Rasatura del muro ed imbiancatura di circa 2 metri quadrati dietro il fan coil esistente	N	58	€ 179,40	€ 10.405,20
3		Nuova tubazione dallo stacco esistente al nuovo radiatore con tubazione in multistrato del diametro adeguato escluso coibentazioni	N	61	€ 301,60	€ 18.397,60
4		Fornitura di valvola termostatica e detentore posizionati entrambi in alto del radiatore in modo che i bambini non le tocchino ed non abbiamo modo di urtarle.	N	61	€ 67,60	€ 4.123,60
5		Fornitura di nuove zanche di ancoraggio da tassellare al muro, 4 ogni radiatore	N	61	€ 83,20	€ 5.075,20
6		Fornitura di kit universali di assemblaggio	N	61	€ 36,40	€ 2.220,40
7	Stanza 1	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
8	Stanza 2	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
9	Stanza 3	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
10	Stanza 4	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
11	Stanza 5	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	12	€ 60,67	€ 728,00
12	Stanza 6	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	12	€ 60,67	€ 728,00
13	Stanza 7	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	12	€ 60,67	€ 728,00
14	Stanza 8	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,75
15	Stanza 9	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	10	€ 64,48	€ 644,80
16	Stanza 10	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 1000 mm 4 colonne 121 W/elemento a AT 50°C	N	28	€ 28,97	€ 811,16
17	Stanza 11	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	14	€ 57,94	€ 811,16
18	Stanza 12	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	14	€ 57,94	€ 811,16
19	Stanza 13	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	9	€ 67,02	€ 603,20
20	Stanza 14	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C		6	€ 79,73	€ 478,40
			5,31176			

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
21	Stanza 15	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
22	Stanza 16	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 53,04	€ 1.060,80
	Stanza 16A	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
23	Stanza 17	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	7	€ 70,20	€ 491,40
	Stanza 17A	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	3	€ 79,73	€ 239,19
24	Stanza 18	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	6	€ 79,73	€ 478,40
25	Stanza 19	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	6	€ 79,73	€ 478,40
26	Stanza 20	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 53,04	€ 1.060,80
27	Stanza 21	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
28	Stanza 22	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
29	Stanza 23	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
30	Stanza 24	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
31	Stanza 25	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	14	€ 57,94	€ 811,20
32	Stanza 26	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	14	€ 57,94	€ 811,20
33	Stanza 27	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 53,04	€ 1.060,80
34	Stanza 28	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	4	€ 79,73	€ 318,93
35	Stanza 29	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
36	Stanza 30	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
37	Stanza 31	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	13	€ 59,20	€ 769,60
38	Stanza 32	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
39	Stanza 33	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	13	€ 59,20	€ 769,60
40	Stanza 34	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	17	€ 55,06	€ 936,02

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
41	Stanza 35	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
42	Stanza 36	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
43	Stanza 37	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
44	Stanza 38	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
45	Stanza 39	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
46	Stanza 40	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
47	Stanza 41	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 53,04	€ 1.060,80
	Stanza 41A	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	12	€ 60,67	€ 728,00
48	Stanza 42	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
49	Stanza 43	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
50	Stanza 44	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	8	€ 70,20	€ 561,60
51	Stanza 45	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
52	Stanza 46	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	14	€ 57,94	€ 811,16
53	Stanza 47	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	20	€ 53,04	€ 1.060,80
54	Stanza 48	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
55	Stanza 49	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	16	€ 55,90	€ 894,40
56	Stanza 50	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
57	Stanza 51	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
58	Stanza 52	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	11	€ 62,40	€ 686,40
59	Stanza 53	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	15	€ 56,85	€ 852,80
60	Stanza 54	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	18	€ 53,04	€ 954,72
61	Stanza 55	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	18	€ 53,04	€ 954,72

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

POSIZ.	CODICE	DESCRIZIONE LAVORI E FORNITURE	U. M.	Q.TA'	PREZZO UNITARIO	IMPORTO
62	Stanza 56	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	13	€ 59,20	€ 769,60
63	Stanza 57	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	12	€ 60,67	€ 728,00
64	Stanza 58	Fornitura e posa di nuovo radiatore tubolare marca Irsap modello Tesi 4 altezza 2000 mm 4 colonne 238 W/elemento a AT 50°C	N	8	€ 70,20	€ 561,60
65		Sostituzione valvole termostatiche ai radiatori già esistenti escluso appartamento custode e mensa	N	20	€ 67,60	€ 1.352,00
66		Sostituzione valvole termostatiche ai radiatori già esistenti con sonda esterna escluso appartamento custode e mensa	N	20	€ 106,60	€ 2.132,00
CENTRALE TERMICA						
65		Fornitura e posa in opera di N. 1 circolatore elettronico gemellare a giri variabili linea radiatori completo di N. 2 valvole di intercettazione, n..1 valvola di ritegno, e n. 2 termometri e quanto necessario a rendere l'impianto perfettamente funzionante marca DAB modello DCM GE 80-1700/A/BAQE/4 T MCE per funzionamento a pressione differenziale proporzionale	N	1	€ 6.087,67	€ 6.087,67
66		Fornitura e posa in opera di N. 1 circolatore elettronico gemellare a giri variabili linea radiatori completo di N. 2 valvole di intercettazione, n..1 valvola di ritegno, e n. 2 termometri e quanto necessario a rendere l'impianto perfettamente funzionante marca DAB modello DCM GE 80-1530/A/BAQE/4 T MCE per funzionamento a pressione differenziale proporzionale	N	1	€ 5.288,09	€ 5.288,09
67		Coibentazioni ex centrale termica e locale pompe DN 125 con finitura in alluminio	AC	1	€ 2.340,00	€ 2.340,00
TOTALE COSTO COMPLESSIVO					€ 114.247,33	
UTILE D'IMPRESA						
TOTALE OFFERTA					€ 125.672,06	
Esclusioni:		· IVA 10%				
TOTALE OFFERTA CIVA € 131.827,75						

Gli importi esposti sono stati confrontati con il listino prezzi Comune di Milano gennaio 2016 volume 2.1

A titolo di confronto evidenziamo in tabella i punti più significativi presi in esame: (vedi fogli listino allegati)

Pos. C.	DESCRIZIONE LISTINO PREZZI COMUNE DI MILANO 2016	Importo unitario	Quantità	IMPORTO LISTINO COMUNE MILANO	IMPORTO ESPOSTO
7	Radiatore tubolare da 3 a 4 kW, h 450 mm, 2 colonne - cod. 1M.030.0050.o lavorazione espressa in €/kW	186,86	3,5 kW	(per due colonne) € 654,01	(per 4 colonne) € 852,80
65	Pompe in linea gemmellari - cod. 1M.04.030.0060.p	7.701,54	1,00	€ 7.701,54	€ 6.087,67
67	Pompe in linea gemmellari - cod. 1M.04.030.0060.o	5.923,86	1,00	€ 5.923,86	€ 5.288,09

Comune di BUSTO GAROLFO

**SCUOLA PRIMARIA
"TARRA"
BUSTO GAROLFO (MI)**

**CRONOPROGRAMMA
DEI LAVORI**

OGGETTO: INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE DEI FAN COIL CON NUOVI RADIATORI NEI LOCALI
AULE E CORRIDOI

COMMITTENTE: TESI S.R.L.
VIA ERITREA 48/8 - 20157 MILANO

DATA: 07 LUGLIO 2017

**Servizi Tecnici
Progettuali s.n.c.**

Via Bonomelli n. 3
28100 Novara
Tel 0321.640858
info@servizitecnici.org

Il Tecnico
Ing. Roberto Pernechele



**COMUNE DI BUSTO GAROLFO
LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTO TERMICO
SCUOLA PRIMARIA "TARRA"**

**PROGETTO ESECUTIVO
SOSTITUZIONE FAN COIL PRESENTI NELLE AULE
E NEI CORRIDOI CON NUOVI RADIATORI**

GIORNI SOLARI

Approntamento cantiere - tracciamenti

10 g

Approvvigionamento materiali

25 g

Smantellamenti e trasporto in discarica

10 g

Lavorazione radiatori

25 g

Lavorazioni rete e sottocentrale

10 g

Prove e collaudi

5 g

TOTALE GIORNI SOLARI DA SOTTOSCRIZIONE CONTRATTO

85 g

PIAZZA XXV APRILE

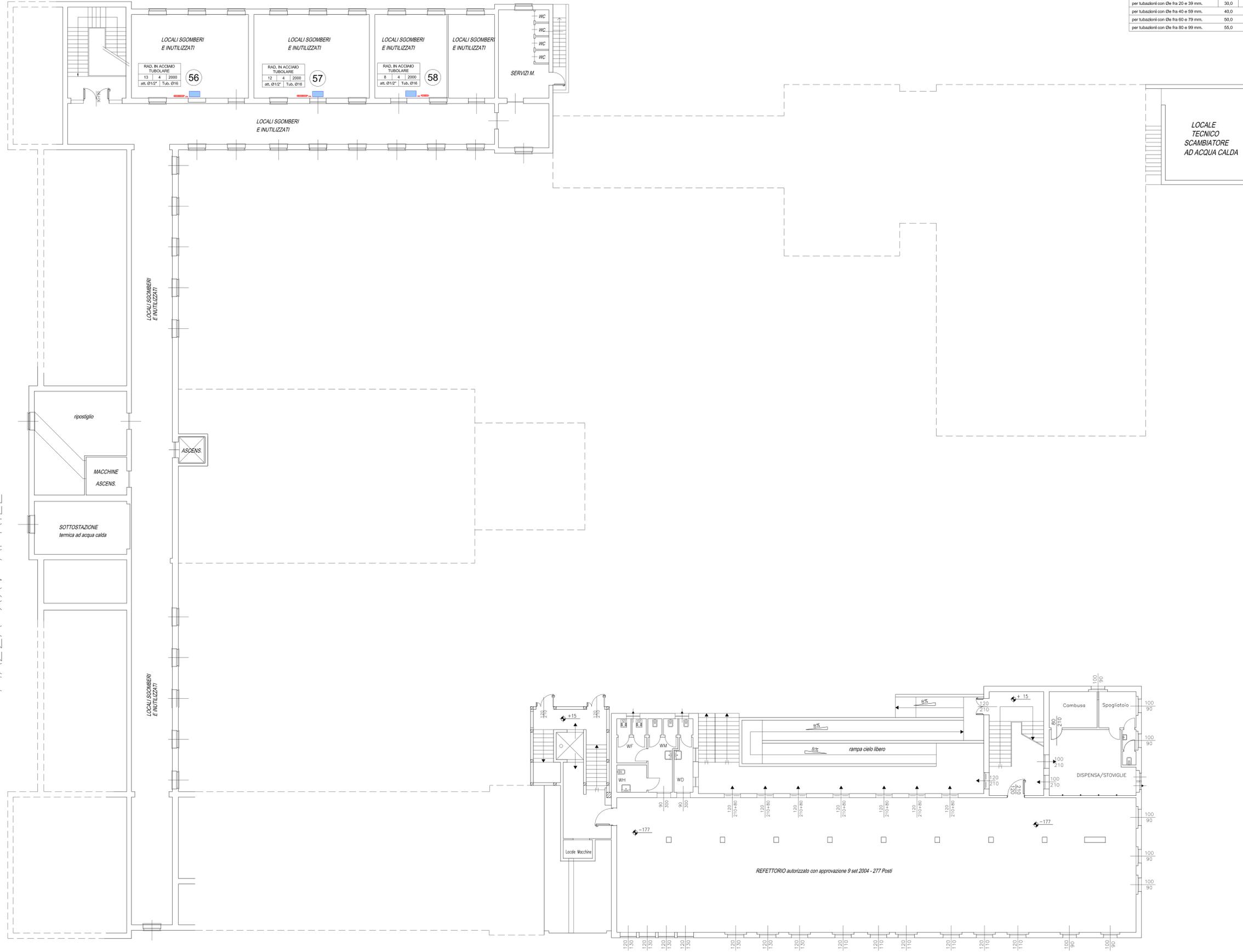


TABELLA COIBENTAZIONE TUBAZIONI

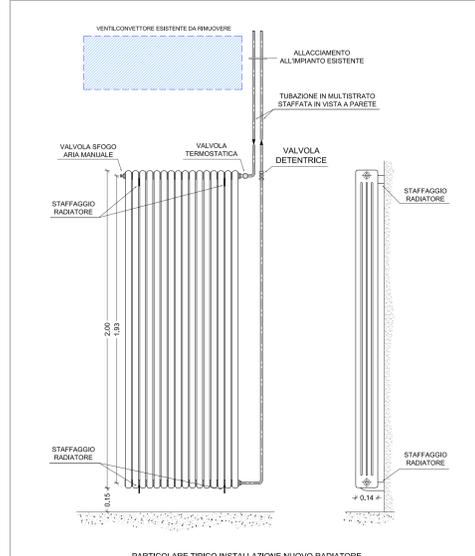
Si applica Tabella 1 - Allegato B del D.P.R. 412 - 26.08.93

Spessore minimo determinato applicando:

- A) per tubazioni correnti all'esterno 100%
- B) per tubazioni correnti lungo le pareti poste all'interno dell'edificio termico dell'edificio esistente 50% di A)
- C) per tubazioni correnti entro strutture non coibentate con l'esterno e non in locali non riscaldati 30% di A)

Conduttività termica coibentazione = 0,040 W/m°C

Diametro tubazioni	Spessore minimo mm.		
	A	B	C
per tubazioni con Øe minore di 20 mm.	20,0	10,0	6,0
per tubazioni con Øe fra 20 e 29 mm.	30,0	15,0	9,0
per tubazioni con Øe fra 40 e 59 mm.	40,0	20,0	12,0
per tubazioni con Øe fra 60 e 79 mm.	50,0	25,0	15,0
per tubazioni con Øe fra 80 e 99 mm.	55,0	27,5	16,5



NUMERO COLONNE

NUMERO ELEMENTI

DIAMETRO ATTACCO

ALTEZZA RADIATORE

DIAMETRO TUBAZIONE

NOTA: LA CORRETTA POSIZIONE DEI RADIATORI DOVRA' ESSERE VERIFICATA DALLA DITTA IN CANTIERE IL PUNTO DI ALLACCIAMENTO ALLA ESISTENTE LINEA DOVRA' ESSERE VERIFICATO DALLA DITTA IN CANTIERE

SMONTAGGIO FAN COIL ESISTENTE COMPRESO TAGLIO DELLE STAFFE, RIMOZIONE IMPIANTO ELETTRICO E RASATURA ED IMPIANCATURA DEL MURO

PROGETTO	1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE	
NOVARA				
SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c.		Comitente		N. Ob.
ING. ROBERTO PENNACCHIÈ		TESI s.r.l.		M.01
ING. ROBERTO PENNACCHIÈ		Via Eritrea 48/8 - 20157 - MILANO		
		Lavoro		
		COMUNE DI BUSTO GAROLFO		
		SCUOLA PRIMARIA "TARRA"		
		Oggetto		
		SOSTITUZIONE DEI FAN COIL PRESENTI NELLE		
		AULE E NEI CORRIDOI CON NUOVI RADIATORI		
		PROGETTO ESECUTIVO - PIANTE PIANO SEMINTERRATO		

Scale: Formato 1:100
Fornito: AD
Disegnato:

Via Carroccio

TABELLA COIBENTAZIONE TUBAZIONI

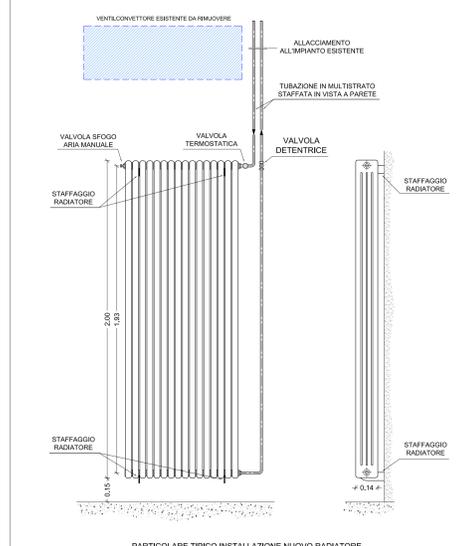
Si applica Tabella 1 - Allegato B del D.P.R. 412 - 26.08.93

Spessore minimo determinato applicando:

A) per tubazioni correnti all'esterno 100%
 B) per tubazioni correnti lungo le pareti poste all'interno dell'edificio termico dell'edificio esistente 50% di A)
 C) per tubazioni correnti entro strutture non coibentate con l'esterno e non in locali non riscaldati 30% di A)

Conduttività termica coibentazione = 0,040 W/m°C

Diametro tubazioni	Spessore minimo mm.		
	A	B	C
per tubazioni con Øe minore di 20 mm.	20,0	10,0	6,0
per tubazioni con Øe fra 20 e 29 mm.	30,0	15,0	9,0
per tubazioni con Øe fra 40 e 59 mm.	40,0	20,0	12,0
per tubazioni con Øe fra 60 e 79 mm.	50,0	25,0	15,0
per tubazioni con Øe fra 80 e 99 mm.	55,0	27,5	16,5



NUMERO COLONNE

NUMERO ELEMENTI

DIAMETRO ATTACCO

ALTEZZA RADIATORE

DIAMETRO TUBAZIONE

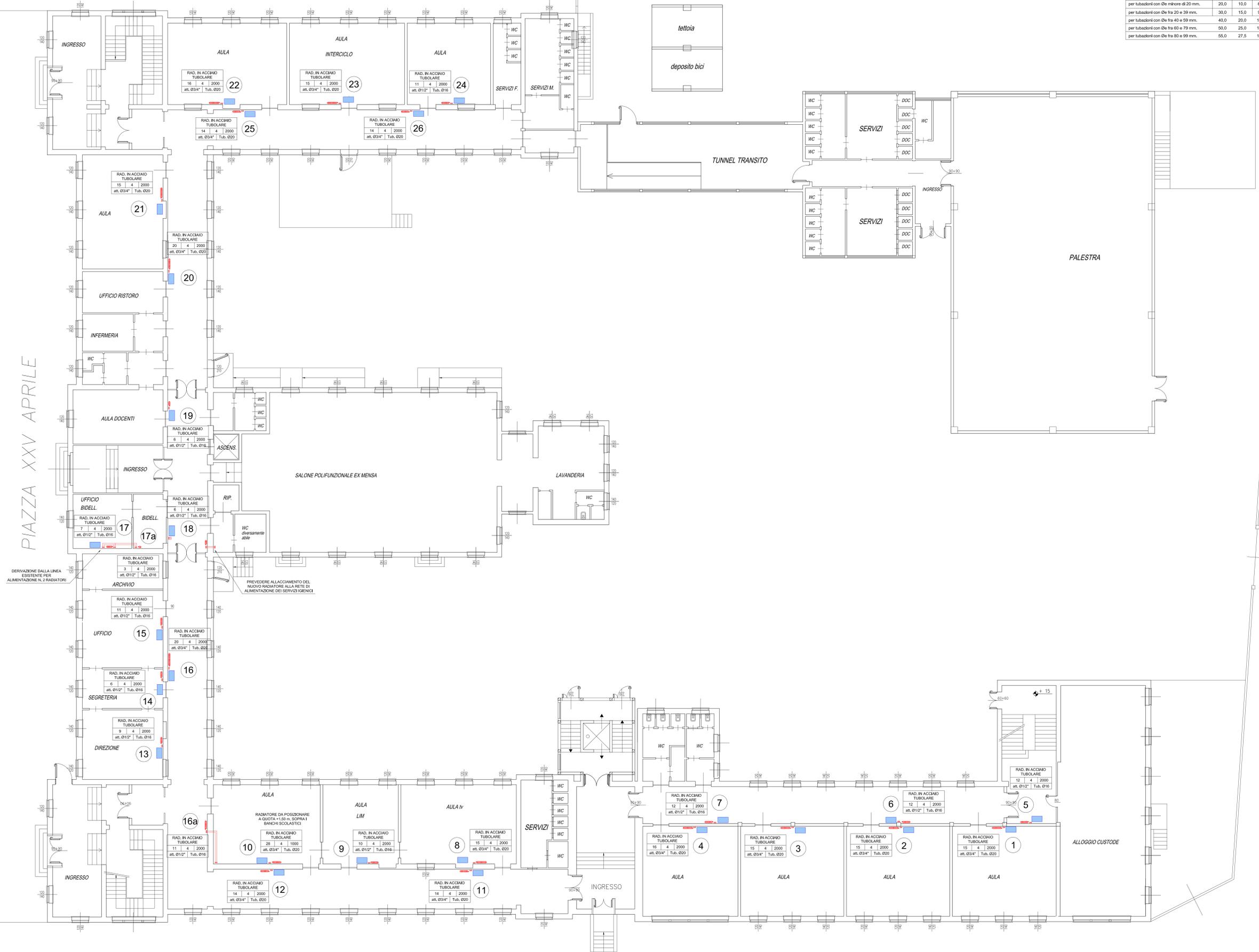
NOTA: LA CORRETTA POSIZIONE DEI RADIATORI DOVRA' ESSERE VERIFICATA DALLA DITTA IN CANTIERE. IL PUNTO DI ALLACCIAMENTO ALLA ESISTENTE LINEA DOVRA' ESSERE VERIFICATO DALLA DITTA IN CANTIERE.

SMONTAGGIO FAN COIL ESISTENTE COMPRESO TAGLIO DELLE STAFFE. RIMOZIONE IMPIANTO ELETTRICO E RASATURA ED IMPIANCATURA DEL MURO

PIAZZA XXV APRILE

Via S. G. Bosco

Via Roma



PROGETTO	1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE	
REVISIONE	n.	Descrizione		
SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c. NOVARA - Via Boncompagni, n. 3 - Tel. 0321.540058		COMMITTENTE TESI s.r.l. VIA ERITREA 48/8 - 20157 - MILANO		M.02 File Scala Formato 1:100 Formato A0 Disegnato
ING. ROBERTO PENNACCHI		LAVORO COMUNE DI BUSTO GAROLFO SCUOLA PRIMARIA "TARRA"		
OGGETTO SOSTITUZIONE DEI FAN COIL PRESENTI NELLE AULE E NEI CORRIDOI CON NUOVI RADIATORI		PROGETTO ESECUTIVO - PIANTA PIANO TERRENO		

Via Carroccio

TABELLA COIBENTAZIONE TUBAZIONI

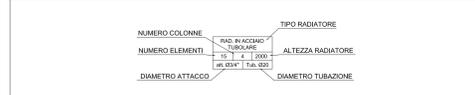
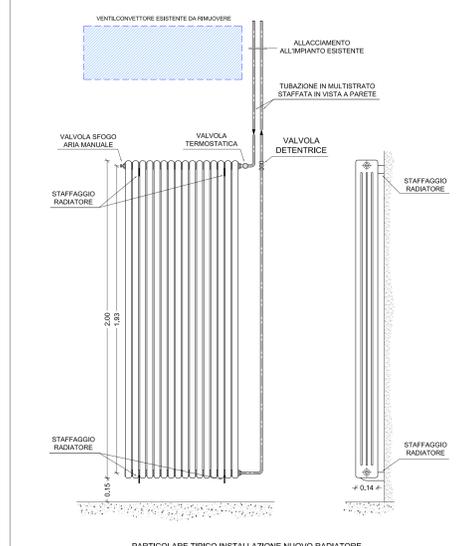
Si applica Tabella 1 - Allegato B del D.P.R. 412 - 26.08.93

Spessore minimo determinato applicando:

A) per tubazioni correnti all'esterno 100%
 B) per tubazioni correnti lungo le pareti poste all'interno dell'edificio termico dell'edificio esistente 50% di A)
 C) per tubazioni correnti entro strutture non confinanti con l'esterno e non in locali non riscaldati 30% di A)

Conducibilità termica coibentazione = 0,040 W/m°C

Diametro tubazioni	Spessore minimo mm.		
	A	B	C
per tubazioni con Øe minore di 20 mm.	20,0	10,0	6,0
per tubazioni con Øe fra 20 e 29 mm.	30,0	15,0	9,0
per tubazioni con Øe fra 40 e 59 mm.	40,0	20,0	12,0
per tubazioni con Øe fra 60 e 79 mm.	50,0	25,0	15,0
per tubazioni con Øe fra 80 e 99 mm.	55,0	27,5	16,5



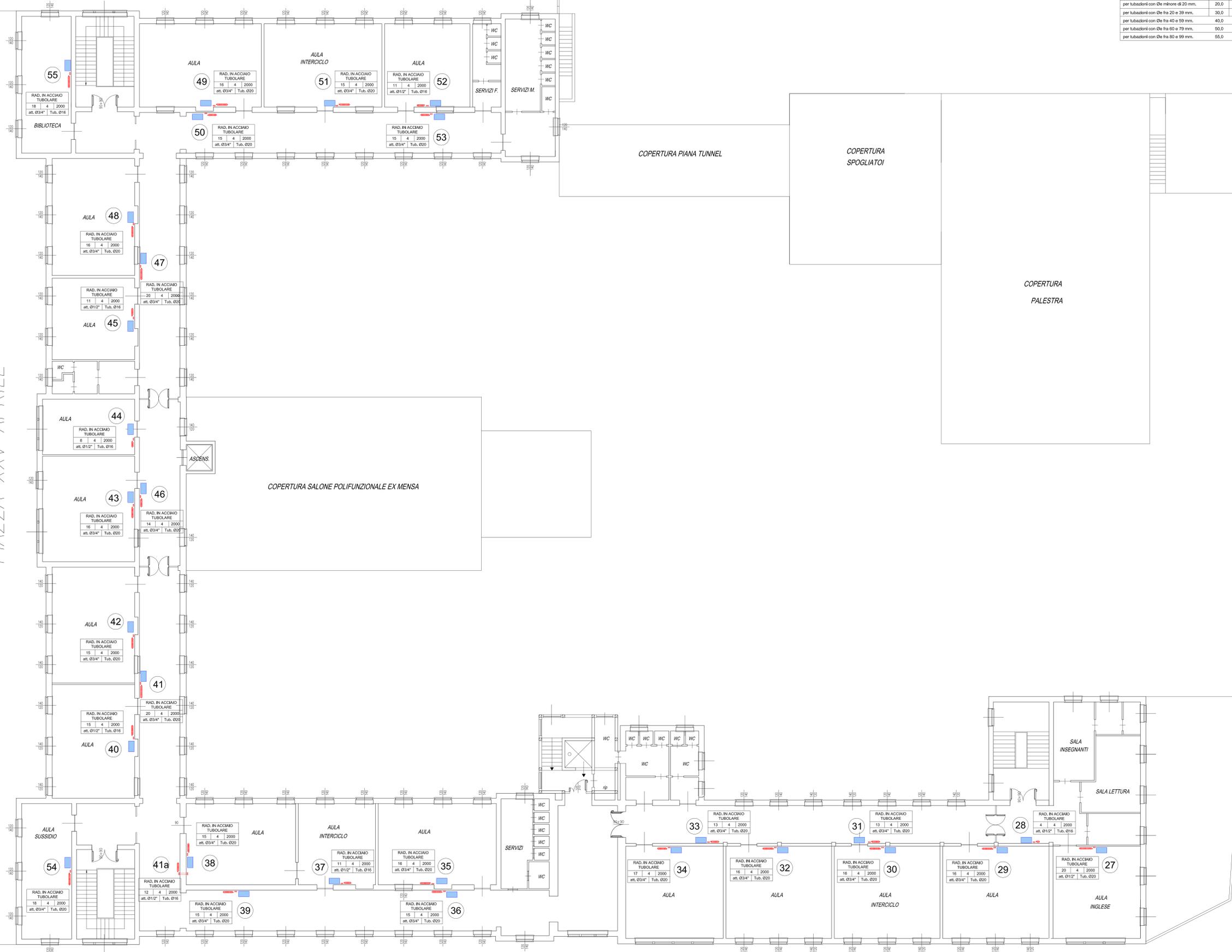
NOTA: LA CORRETTA POSIZIONE DEI RADIATORI DOVRA' ESSERE VERIFICATA DALLA DITTA IN CANTIERE IL PUNTO DI ALLACCIAMENTO ALLA ESISTENTE LINEA DOVRA' ESSERE VERIFICATO DALLA DITTA IN CANTIERE

SMONTAGGIO FAN COIL ESISTENTE COMPRESO TAGLIO DELLE STAFFE, RIMOZIONE IMPIANTO ELETTRICO E RASATURA ED IMPIANCATURA DEL MURO

PIAZZA XXV APRILE

Via S. G. Bosco

Via Roma



PROGETTO	1	07/07/2017	PRIMA EMISSIONE	
REVISIONE				
SERVIZI TECNICI PROGETTUALI S.n.c. NOVARA - Via Bononome, n. 3 - Tel. 0321.540558		COMMITTENTE TESI s.r.l. VIA ERITREA 48/8 - 20157 - MILANO		N.03 File Scala Formato 1:100 Formato A0 Disegnato
IL TECNICO ING. ROBERTO PERNICELLI		LAVORO COMUNE DI BUSTO GAROLFO SCUOLA PRIMARIA "TARRIA"		
OGGETTO SOSTITUZIONE DEI FAN COIL PRESENTI NELLE AULE E NEI CORRIDOI CON NUOVI RADIATORI PROGETTO ESECUTIVO - Pianta Piano Primo				

Piano di Sicurezza e Coordinamento

(art. 100, all.XV del D.Lgs. 81/08)

Descrizione dell'opera: Riqualificazione impianto termico

Committente: S.M.E.am srl Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino

Ente: Comune di Busto Garolfo

Responsabile dei Lavori: BOSCHI Salvatore

Coordinatore per la progettazione: Arch. Igor QUINTINI

Data: 10 settembre 2017



Struttura del documento

- **Dati generali**
 - Premessa
 - Dati identificativi del cantiere
 - Soggetti
 - Responsabilità
 - Descrizione dei lavori e dell'opera
 - Vincoli del sito e del contesto

- **Organizzazione del cantiere**
 - Relazione organizzazione cantiere
 - Fasi di organizzazione - allestimento
 - Layout di cantiere

- **Prescrizioni sulle fasi lavorative**
 - Fasi di lavorazione
 - Fasi di organizzazione - smantellamento

- **Coordinamento lavori**
 - Diagramma di Gantt
 - Misure di coordinamento per uso comune

- **Stima dei costi della sicurezza**
 - Stima dei costi

- **Allegati**
 - Segnaletica
 - Lista allegati

Premessa

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è redatto ai sensi dell'art. 4, c. 1, lett. a), del D.Lgs. n. 494/96, come modificato dal D.Lgs. n. 528/99, in conformità a quanto disposto da DPR n. 222/2003, sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

Nella sua redazione sono state contemplate, oltre alla legislazione degli anni cinquanta del secolo scorso, le seguenti disposizioni legislative:

- DLgs. 14 agosto 1996, n. 494, come modificato dal DLgs. n. 528/99 – Attuazione della direttiva 92/57CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (art. 12);
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni (art. 31);
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (art. 41);
- DPR 3 luglio 2003, n. 222 – Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

L'obiettivo primario del PSC è stato quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.

Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:

- analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
- organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
 - relazione sulle prescrizioni organizzative;
 - lay-out di cantiere;
- coordinamento dei lavori, tramite:
 - pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza durante l'articolazione delle fasi lavorative;
 - prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportante le misure che rendono compatibili attività altrimenti incompatibili;
- prescrizioni di sicurezza per fase lavorativa;
- stima dei costi della sicurezza;
- allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.

Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

Dati identificativi cantiere

Committente: S.M.E.am srl Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino
Via Eritrea 48/8, 20157 MILANO
Telefono: 0233403364

Ente rappresentato: Comune di Busto Garolfo

Direttore dei lavori: Ing. Roberto PERNECCELE
Via Bonomelli, n.3, 28100, Novara
Telefono: 0321/624641

Descrizione dell'opera: Riqualficazione impianto termico

Indirizzo cantiere: Via Alfredo di Dio - Busto Garolfo
Telefono: _____ FAX: _____

Collocazione urbanistica: Centrale

Data presunta inizio lavori: 02/10/2017

**Durata presunta lavori
(gg lavorativi):** 50

Ammontare presunto dei lavori: euro 83.103,18

Numero uomini/giorni: 210

Coordinatori/Responsabili

Coordinatore progettazione: Arch. Igor QUINTINI
Via Movedo, 42 23900 LECCO
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Coordinatore esecuzione: Arch. Igor QUINTINI
via Movedo n.42 - 23900 - LECCO (LC)
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Responsabile dei lavori: BOSCHI Salvatore
Via Eritrea, 48/8
Telefono: 02/33403364

Soggetti

Impresa appaltatrice o capogruppo REDY srl
indirizzo: Via Achille Grandi 12, 20020 Dairago (MI)
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: 08436340965
Rapp. legale: Ing. Redaelli Marco _____
Delegato sicurezza: Ing. Falchero Marco _____

Numero lavoratori occupati: 6
Lavorazioni: opere idrauliche

Impresa subappaltatrice o mandante DE DEFINIRSI
indirizzo: _____
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: _____
Rapp. legale: _____
Delegato sicurezza: _____
Numero lavoratori occupati: _____
Lavorazioni: assistenze murarie e finiture

Impresa subappaltatrice o mandante DA DEFINIRSI
indirizzo: _____
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: _____
Rapp. legale: _____
Delegato sicurezza: _____
Numero lavoratori occupati: _____
Lavorazioni: opere elettriche

COMPITI E RESPONSABILITA'

Il direttore dei lavori

Il Direttore dei lavori è il soggetto designato dal Committente per controllare la corretta esecuzione dei lavori.

Il direttore dei lavori provvede a:

- dirigere e controllare sotto l'aspetto tecnico, contabile ed amministrativo, per conto della committenza, la corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto del contratto d'appalto e dei suoi allegati;
- curare che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto;
- verificare periodicamente, nel caso di lavori pubblici, il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- dialogare con il coordinatore per l'esecuzione, in particolare riferisce tempestivamente nuove circostanze tecniche (per esempio, le varianti al progetto) che possono influire sulla sicurezza;
- non interferire nell'operato del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori su ordine del committente o del responsabile dei lavori e dietro segnalazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- consentire la sospensione delle singole lavorazioni da parte del coordinatore per l'esecuzione, nel caso in cui quest'ultimo riscontri direttamente un pericolo grave ed immediato per i lavoratori e fino a quando il coordinatore medesimo non verifichi l'avvenuto adeguamento da parte delle imprese interessate.

Direttore tecnico di cantiere

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto delle norme contrattuali.

Il Direttore tecnico di cantiere provvede a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n. 81/08)
- curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei lavori, trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori, trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

Le imprese esecutrici - Il Datore di lavoro

Il Datore di lavoro è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva - intendendosi per tale lo stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale - abbia la responsabilità dell'impresa o dello stabilimento, in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa (art. 2, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08)

Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede a:

- prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il piano sostitutivo di sicurezza; (Art. 131, legge n. 163/2006)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza; (Art. 18, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza; (Art. 90, comma 7, D.Lgs. n. 81/08)
- affiggere copia della notifica in cantiere; (Art. 99, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione;
- osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 95, D.Lgs. n. 81/08)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi; (Art. 96, comma 1, lett. e), D.Lgs. n. 81/08)
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigere il Piano operativo di sicurezza; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- sottoporre il cantiere a visita semestrale del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; (Art. 41 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi; (Art. 35 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)

I preposti

Il preposto è colui che sovrintende il lavoro degli altri. Egli è generalmente un operaio specializzato con funzioni di guida diretta e controllo immediato sull'esecuzione del lavoro (es. caposquadra o capo reparto).

I preposti provvedono a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n. 81/08)

- o curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- o redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- o sorvegliare sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza ed affidati alla propria squadra
- o attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori subordinati

Per lavoratore subordinato s'intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione.

I lavoratori dipendenti provvedono a:

- o contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; (Art.20, comma 2, lett.a), D.Lgs. n.81/08)
- o osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale; (Art.20, comma 2, lett.b), D.Lgs. n.81/08)
- o utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza; (Art.20, comma 2, lett.c), D.Lgs. n.81/08)
- o utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; (Art.20, comma 2, lett.d), D.Lgs. n.81/08)
- o segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza; (Art.20, comma 2, lett.e), D.Lgs. n.81/08)
- o non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; (Art.20, comma 2, lett.f), D.Lgs. n.81/08)
- o non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori; (Art.20, comma 2, lett.g), D.Lgs. n.81/08)
- o partecipare ai programmi di formazione e addestramento; (Art.20, comma 2, lett.h), e Art.78, comma 1, D.Lgs. n.81/08)
- o sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti; (Art.20, comma 2, lett.i), D.Lgs. n.81/08)
- o non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo; (Art.43, comma 3, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti; (Artt. 78, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- o provvedere alla cura dei DPI messi a disposizione; (Art. 78, comma 3, lett. a), D.Lgs. n. 81/08)
- o non apportare modifiche ai DPI di propria iniziativa; (Art. 78, comma 3, lett. b), D.Lgs. n. 81/08)
- o segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nei DPI messi a disposizione; (Art. 78 comma 5 D.Lgs. n. 81/08)
- o seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI al termine dell'utilizzo; (Art. 78, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- o abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti; (Art 226, comma 6, e Art. 240, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori autonomi

Il lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I lavoratori autonomi provvede a:

- o attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- o attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 94, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme; (Titolo III Capo I, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme; (Titolo III Capo II, D.Lgs. n. 81/08)

PREMESSA:

L'oggetto dell'appalto la riqualificazione, l'installazione, la messa a punto e la taratura a regola d'arte e secondo la Normativa vigente dell'impianto di riscaldamento a servizio del "CONDOMINIO di proprietà Comunale Sito in BUSTO GAROLFO Via ALFREDO DI DIO"

Le opere considerate sono:

- Smantellamento e smaltimento in pubblica discarica di: generatore di calore, bollitore, raccordo fumario, tubazioni e relative coibentazioni termiche non più riutilizzabili, distribuzioni elettriche non più riutilizzabili
- Sostituzione generatore di calore esistente prevedendo la fornitura e posa di n° 2 generatori di calore modulari a condensazione completi di tutte le strumentazioni di sicurezza INAIL
- Fornitura e posa di scambiatore di calore a piastre in acciaio inox
- Fornitura e posa di raccordo fumario
- Fornitura e posa di canna fumaria
- Fornitura e posa di nuovo bollitore
- Fornitura e posa di addolcitore
- Esecuzione collegamenti idraulici impianto termico ed idrico e relative coibentazioni termiche
- Formazione collegamenti impianto gas
- Fornitura e posa di moduli di contabilizzazione per ripartizione spese di gestione da installarsi all'intero delle cassette di smistamento poste all'esterno di ogni appartamento
- rete di distribuzione impianto di riscaldamento, tubazioni valvole e accessori;
- impianto elettrico centrale termica e assistenze elettriche;
- smantellamenti e ripristini;
- opere edili ed assistenze murarie.

Verrà primariamente fatto obbligo per l'impresa esecutrice delle opere accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nel particolare, lo stato di ogni elemento da smantellare o rimuovere.

Sulla base degli accertamenti suddetti e con l'osservanza di quanto appreso stabilito l'Impresa determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori.

La zona interessata dai lavori sarà essere delimitata con particolare cura sia per quanto riguarda la sicurezza degli addetti ai lavori che la salvaguardia dei contenuti in genere. Bisognerà porre la massima attenzione alla **COMPARTIMENTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO AL FINE DI NON CREARE PERICOLO AGLI UTILIZZATORI DELL'EDIFICIO.**

Prima di dare inizio alle operazioni si prevede di interrompere le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori laddove queste presenze possano costituire pericolo per gli operatori.

I materiali ed oggetti provenienti da demolizioni, smantellamenti o rimozioni (anche se di piccole entità così come previsto nel progetto) si intenderanno "materiale di risulta". Verranno allontanati alla Pubbliche Discariche Autorizzate conformemente alle normative vigenti.

Le opere di cui alla presente non incideranno sui parametri urbanistici e sulle volumetrie, non modificheranno la destinazione d'uso e la categoria edilizia, non altereranno la sagoma dell'edificio.

Non si prevede altresì la demolizione di parti strutturali.

Per un maggior dettaglio delle opere da eseguire si rimanda alla documentazione grafica con indicante la planimetria dello stato di fatto, della soluzione di progetto e di comparazione.

Analisi del sito e del contesto

Caratteristiche generali del sito	Il cantiere e la lavorazioni saranno all'interno dell'edificio
Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche	NON RILEVANTI
Analisi delle opere confinanti	<p>NORD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>SUD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>EST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>OVEST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p>
Opere aeree presenti	<p>Linee elettriche di alta tensione: assenti Linee elettriche di bassa tensione: assenti Linee elettriche di media tensione: assenti Linee telefoniche: assenti</p>
Opere di sottosuolo presenti	<p>Linee elettriche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Linee telefoniche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete d'acqua: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete gas: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete fognaria: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO</p>
Rischi trasferibili all'esterno	<p>Rischio: Caduta materiali dall'alto Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Gas Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Polveri Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Rumore Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vapori Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vibrazioni Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p>

Rischi trasferibili dall'esterno

Rischio: Caduta materiali dall'alto
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gas
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gru interferenti
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Polveri
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Rumore
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vapori
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vibrazioni
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

In merito all'organizzazione di cantiere, si richiama l'obbligo per l'appaltatore di attenersi alle seguenti misure generali di tutela:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento della zona di stoccaggio e di deposito dei vari materiali;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro autonomi

Porre particolare attenzione alle interazioni con le attività che avvengono sul luogo, all'interno o in prossimità del cantiere.

Ditta Appaltatrice, oltre agli oneri per l'approvvigionamento e posa in opera dei materiali occorrenti, anche quelli relativi:

- trasporto di tutti i materiali, corredati degli imballi occorrenti, da qualsiasi provenienza, compresi lo scarico, i mezzi meccanici di sollevamento ed il trasporto fino al luogo di installazione;
- oneri assicurativi di legge nei confronti di tutto il personale addetto ai lavori
- tasse locali e oneri vari sui materiali e la mano d'opera;
- scale, eventuali ponteggi e attrezzi per la messa in opera degli impianti;
- guaine, passacavi, tubazioni, inserti vari da murare negli attraversamenti di murature, pareti, travi, solette, ecc.;
- manovalanza meccanica in aiuto ai montatori;
- verniciatura con due mani di antiruggine di tutte le superfici in acciaio non plastificato o comunque non validamente trattate superficialmente e la verniciatura, con i colori di contrassegno normalizzati o, in mancanza, a scelta della Committente, dei materiali metallici, di tutti i circuiti di tubazioni, canali, quadri, ecc.;
- presidio continuo di un tecnico per la direzione dei montaggi, l'esecuzione dei rilievi e delle verifiche e la facilitazione dei controlli da parte della Committente;
- il personale per le opere di taratura, le misurazioni e l'assistenza alla messa in funzione degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi delle opere ed assistenza murarie necessarie per la posa degli impianti;
- consegna alla Committente e alla D.LL. dei disegni costruttivi relativi all'esecuzione dei quadri elettrici di potenza e di regolazione e dei relativi allacciamenti sia essi collocati nelle centrali che in campo.
- consegna, prima del collaudo, di due copie eliografiche e di una su lucidi riproducibili e di una su supporto magnetico, di tutti gli schemi funzionali aggiornati e disegni esecutivi degli impianti;
- garanzia completa per gli impianti fino ad un anno dopo la consegna degli impianti stessi e, comunque, fino al collaudo finale, qualora questo cadesse oltre detto termine;
- mezzi meccanici di sollevamento e ponteggi occorrenti;
- sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati;
- presentazione della D.LL. di tutti i certificati necessari per i collaudi I.N.A.I.L. e V.V.F.
- fornire copia di tutta la specifica documentazione rilasciata per le apparecchiature più importanti delle Ditte Costruttrici;
- allegare, opportunamente raccolti, i valori per le grandezze oggetto di misurazione;
- presentare la documentazione prescritta dal DM 37/08 in modello conforme
- presentare la denuncia dell'impianto all' I.N.A.I.L. per la richiesta di omologazione dei componenti soggetti a

controllo e presentare la documentazione in copia al Committente;

- presentare i certificati di verifica e collaudi delle macchine e delle apparecchiature utilizzate nella realizzazione degli impianti, per i quali tali certificati siano richiesti dalle vigenti Norme di legge;
- consegnare al Committente monografia dell'impianto contenente modalità di funzionamento, valori di taratura, libretti con le norme d'uso e manutenzione delle apparecchiature installate, programma di manutenzione ordinaria e straordinaria;
- l'esecuzione degli impianti elettrici di potenza e di regolazione necessari per la posa degli impianti meccanici.

Nessuno

RELAZIONE ORGANIZZAZIONE CANTIERE

BARACCAMENTI - BARACCHE DI CANTIERE

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere (vedi lay-out di cantiere) con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si deve provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona. A ciascun lavoratore deve essere assegnato un posto letto convenientemente arredato (sono vietati i letti a castello).

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti. (vedi lay-out di cantiere).

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 30 lavoratori occupati per turno (nei lavori in sotterraneo 1 ogni 20 lavoratori), separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;
- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detergivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (nei lavori in sotterraneo, quando si occupano oltre 100 lavoratori, devono essere installate docce in numero di almeno 1 ogni 25 lavoratori).

Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali, i locali mensa, ed i dormitori devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere. In vicinanza dei dormitori, opportunamente collegati con essi, devono essere localizzati i servizi igienico assistenziali.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Impianto elettrico di cantiere

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.

A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.

Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completaranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).

La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente;

le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d=0,03^{\circ}$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale $\leq 50V$ c.a. e $120V$ c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a $25V$ c.a. e $60V$ c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t=25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

MACCHINE DI CANTIERE - MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Il lay-out di cantiere allegato fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi degli inerti) dell'impianto di produzione delle malte tramite impastatrice, betoniera o molazza e per la lavorazione delle armature metalliche.

La posizione indicata risulta essere comoda per i rifornimenti degli inerti, del cemento, per i rifornimenti delle barre metalliche e per l'operatività della gru.

Nel montaggio e nell'uso dell'impastatrice, della betoniera o della molazza dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

Porre particolare attenzione nello stoccaggio provvisorio dei ferri in tondino da lavorare (lunghi m. 12,00), in quanto i ferri vengono trasportati a mano dal deposito stesso alla piegaferri/tagliaferro.

Nello stoccaggio bisogna sovrapporre soltanto i ferri di uguale diametro all'interno di una rastrelliera di sostegno.

I primi ferri devono essere sollevati da terra.

In particolare si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moto siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;
- sia presente ed integra la griglia di protezione dell'organo lavoratore e del dispositivo di blocco del moto per il sollevamento accidentale della stessa (impastatrici);
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama (piegaferri/tagliaferri);
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiori e laterali (piegaferri/tagliaferri);
- in componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione non inferiore a IP44 (IP55 se soggetti a getti d'acqua);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghie) (norma -CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte dai sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000W);
- la zona d'azione dei raggi raschianti di caricamento sia delimitata opportunamente.

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità delle macchine durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di manovra della impastatrice, della betoniera, della molazza o di sagomatura delle armature metalliche deve essere posizionato in modo da consentire la completa visibilità di tutte le parti in movimento e deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra, per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati dalla gru o sui ponteggi.

GESTIONE EMERGENZE

GESTIONE EMERGENZA

Nel lay-out di cantiere è indicato il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza.

Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).

Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08 o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo.

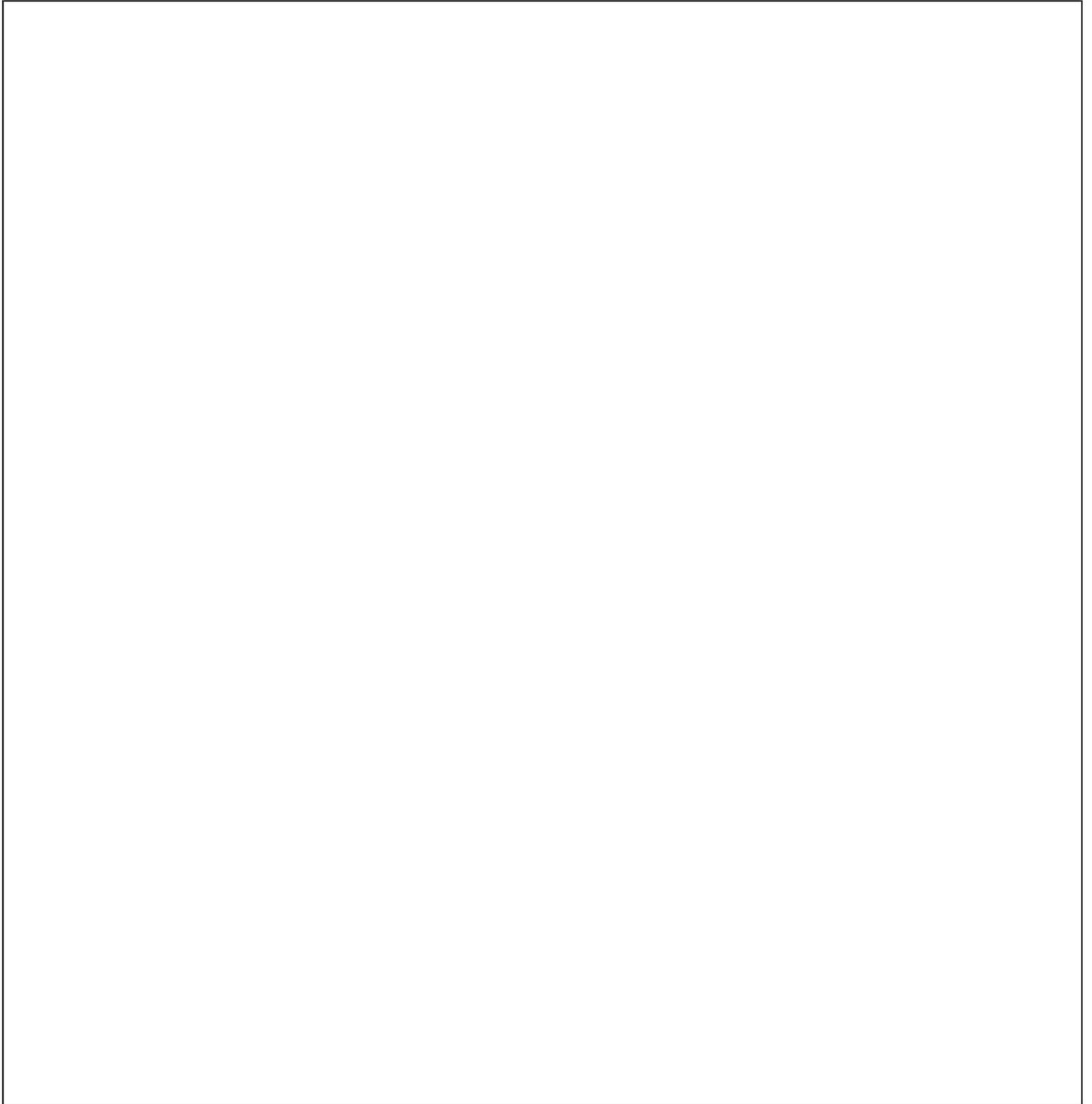
I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 6 ore (durata 4 ore, di cui 2 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore (durata 8 ore, di cui 3 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore (durata 16 ore, di cui 4 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di rischio di livello alto.

	Livello alto	Livello medio	Livello basso
Cantieri temporanei o mobili			
Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto		X	
Altri cantieri temporanei o mobili			X

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08, devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 14 ore per le aziende appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
Cantieri temporanei o mobili	X		
Lavori in sotterraneo		X	
Lavori con tre o più lavoratori non rientranti nel gruppo A			X
Lavori con meno di tre lavoratori non rientranti nel gruppo A			

allegato 1



ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI CANTIERE

PER L'ALLESTIMENTO

BARACCHE DI CANTIERE

IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti		
Descrizione allestimento	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/montaggio baracche di cantiere		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schiacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoimento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Valutazione rumore

Autista autocarro 77,6 dB(A)
Addetto autogrù 84,0 dB(A)
Generico 77,6 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti		
Descrizione allestimento	Realizzazione di impianto elettrico di cantiere, con posa cavi aerei e interrati, e relativo impianto di terra.		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/impianto elettrico di cantiere		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Adempimenti	Gli impianti elettrici, di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere eseguiti da ditta abilitata che a fine lavori effettuerà il collaudo e rilascerà la dichiarazione di conformità ai sensi della legge n. 46/90, che equivale a		

omologazione dell'impianto (DPR n. 462/2001).
Per accertare lo stato di efficienza dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere effettuata, con periodicità biennale, verifiche periodiche da parte dell'ARPAM o dalla Azienda USL competente territorialmente.

Valutazione rumore

Trapano elettrico 81,2 dB(A)
Operatore escavatore 88,1 dB(A)
Generico 82,7 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere		
Descrizione allestimento	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, ...).		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/installazione macchine varie di cantiere		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)		

Segnaletica

Prescrizione

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

SCHEDE FASI LAVORATIVE

INDICE DELLE FASI

DELIMITAZIONE LAVORI

RIMOZIONE DI IMPIANTI

SMONTAGGIO IMPIANTI ESISTENTI

FORMAZIONE DI TRACCE E FORI

FORNITURA E POSA SCAMBIATORE DI CALORE

FORNITURA E POSA DI RACCORDO FUMARIO E CANNA FUMARIA

ISTALLAZIONE CALDAIA E BOLLITORE

ISTALLAZIONE ADDOLCITORE

TERMICO: MONTAGGIO TERMINALI E ACCESSORI VARI

COMPLETAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

TINTEGGIATURA PARETI E SOFFITTI A RULLO/PENNELLO

FASI DI ORGANIZZAZIONE - SMANTELLAMENTO

Nome	delimitazione lavori Categoria: Allacciamenti impianti		
Descrizione	Delimitazione area di lavoro e aree depositi.		
Produzione	Totale operai compreso caposquadra: 2		
Attrezzature	Utensili manuali/pala, mazza, piccone, badile, rastrello Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano		
Altri	allacciamenti impianti/delimitazione lavori		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Valutazione rumore

Generico 86,5 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	rimozione di impianti Categoria: Demolizioni		
Descrizione	Rimozione di impianti in genere, reti di distribuzione impianti idro sanitari, canali di scarico per lo smaltimento delle acque nere e bianche, tubazioni e parti terminali dell'impianto di riscaldamento, condutture impianto elettrico.		
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	demolizioni e rimozioni/rimozione di impianti		
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	rumore	possibile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Generico 86,8 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Avvertimento	Nome: carichi sospesi Posizione: Nei pressi del luogo di calo dei materiali a terra		
Prescrizione	Nome: protezione degli occhi Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo della smerigliatrice		
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione delle mani Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome: protezione delle vie respiratorie
Posizione: Nei pressi del luogo d'uso del cannello

Nome smontaggio impianti esistenti
Categoria: Demolizioni

Descrizione smontaggio impianti esistenti

Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	3	0	0	1	1

* Compreso il caposquadra

Attrezzature Macchine per il trasporto/autocarro
Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice)
Utensili elettrici/martello demolitore
Utensili manuali/utensili d'uso corrente

Opere provvisorie Servizio/ponti su cavalletti

Altri demolizioni e rimozioni/demolizione di pavimenti e rivestimenti interni e

Fase interferente Demolizioni - rimozione di impianti

Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
esplosione	improbabile	gravissima
inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta
incendio	improbabile	grave
proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
rumore	possibile	modesta
urti, colpi, impatti	improbabile	lieve

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Valutazione rumore Addetto gru 78,9 dB(A)
Autista autocarro 77,6 dB(A)
Generico 101,4 dB(A)

Segnaletica

Prescrizione Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo del martello demolitore

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	formazione di tracce e fori Categoria: Assistenza muraria				
Descrizione	La fase di lavoro si riferisce all'esecuzione di tracce con l'uso di mazzetta, scarpello e martello demolitore eseguite a terra o in elevazione su scala o trabattello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine produzione di energia/gruppo elettrogeno Utensili elettrici/martello demolitore Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano				
Altri	assistenza muraria/formazione di tracce e fori				
Fase interferente	Impiantodi climatizzazione - fornitura e posa scambiatore di calore				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazione polveri - fibre	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Adempimenti	GRUPPO ELETTROGENO Per l'installazione in cantiere di gruppo elettrogeno di potenza superiore a 25 kW è necessario ottenere il Certificato di prevenzione incendi.				
Valutazione rumore	Generico dB(A) 101,4 Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A) Autista autocarro 77,6 dB(A)				
<u>Segnaletica</u>					
Avvertimento	Nome: pericolo incendio Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.				
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.				

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	fornitura e posa scambiatore di calore Categoria: Impianto di climatizzazione																								
Descrizione	fornitura e posa scambiatore di calore Attività contemplate: - 1. apertura di tracce e fori - 2. posa cassette portacollettori e porta apparecchiature - 3. posa di tubazioni e collettori; - 4. prove di tenuta impianto.																								
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente																								
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano																								
Altri	impianto di climatizzazione/distribuzione acqua (1)																								
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge e frammenti</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>inalazione fumi</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>inalazione polveri e fibre</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>caduta attrezzi dall'alto</td> <td>indefinita</td> <td>indefinita</td> </tr> </tbody> </table>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta	rumore	molto probabile	grave	incendio	improbabile	grave	inalazione fumi	possibile	modesta	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																							
caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta																							
proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta																							
rumore	molto probabile	grave																							
incendio	improbabile	grave																							
inalazione fumi	possibile	modesta																							
inalazione polveri e fibre	probabile	modesta																							
caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita																							
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.																								
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A) Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A)																								
<u>Segnaletica</u>																									
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.																								
Prescrizione	Nome: protezione degli occhi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.																								

Nome	Fornitura e posa di raccordo fumario e canna fumaria Categoria: Impianti solari termici-ac				
Descrizione	Fornitura e posa di raccordo fumario sulle strutture di sostegno preventivamente poste in opera su coperture piane o inclinate o facciate				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Sostanze	Fluidi vettori calore/Propilenglicole 1,2				
Opere provvisionali	Servizio/ponteggio metallico fisso				
Altri	Impianti solari termici-ac/montaggio pannelli su sostegni in opera Impianti solari termici-ac/montaggio strutture di sostegno preassemblate per pannelli o tubi sottovuoto				
Adempimenti	<p>Segregare la zona sottostante al montaggio.</p> <p>Prima d'iniziare qualsiasi lavoro, il dirigente di cantiere e i preposti devono sempre accertarsi dello stato e del funzionamento delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di sicurezza d'adoperare. (stato d'usura, protezioni, integrità dei cavi elettrici, prova di funzionamento con avviamento a uomo presente dell'utensile) nonché della solidità e resistenza al carico dei piani di lavoro.</p> <p>POSA SOSTEGNI E SOTTOSTRUTTURE DI INCLINAZIONE</p> <p>Per la posa dei sostegni, accertarsi della presenza del ponteggio e della sua regolarità alle norme (presenza di parapetti regolamentari, di sottoponte di sicurezza realizzato allo stesso modo del ponte, condizioni generali di stabilità, verifica ancoraggi e delle basi) ovvero predisporre di idonei o utilizzare sistemi di ancoraggio per le funi di trattenuta.</p> <p>I supporti metallici da installare, devono essere imbracati sull'autocarro, quindi sollevati fino al piano di sbarco del materiale, tramite gru a torre, gru a braccio dell'autocarro o altro apparecchio di sollevamento dei carichi.</p> <p>Verificare il sistema d'attacco degli elementi.</p> <p>Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.</p> <p>Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.</p> <p>Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura da adottare e verificarne l'idoneità.</p> <p>E' consentito l'uso, in deroga al collegamento di terra, di utensili elettrici portatili e di attrezzature elettriche mobili purché dotati di doppio isolamento e certificati tali da istituto riconosciuto.</p> <p>Le attrezzature da utilizzare dovranno essere leggere e poco ingombranti. Verificare l'integrità dei cavi dell'alimentazione elettrica, predisporre le linee in modo da non poter essere danneggiati meccanicamente durante l'esecuzione dei lavori, utilizzare prolunghe a norma e collegarli correttamente al quadro di cantiere protetto da interruttore magnetotermico.</p> <p>Idonei otoprotettori devono essere forniti ai lavoratori ed utilizzati in base alla valutazione del rischio rumore.</p> <p>POSA ACCUMULATORE DI CALORE E TUBI SOTTOVUOTO</p> <p>Accertarsi della presenza del ponteggio e della sua regolarità alle norme (presenza</p>				

di parapetti regolamentari, di sottoponte di sicurezza realizzato allo stesso modo del ponte, condizioni generali di stabilità, verifica ancoraggi e delle basi) ovvero predisporre di idonei o utilizzare sistemi di ancoraggio per le funi di trattenuta. Accertarsi della presenza delle protezioni dei tubi sottovuoto al fine di evitare la produzione di vapore per surriscaldamento del bulbo in fase di montaggio Verificare il sistema d'attacco degli elementi.

Verificare le condizioni dei ganci e dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale.

Verificare frequentemente le condizioni della fune di sollevamento e quelle di imbracatura.

Impartire adeguate istruzioni sui sistemi d'imbracatura da adottare e verificarne l'idoneità.

PONTEGGIO METALLICO

Prima del montaggio deve essere redatto il piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio.

Il ponteggio deve essere montato e smontato sotto la diretta sorveglianza di un preposto.

Il preposto e i ponteggiatori devono essere formati conformemente a quanto stabilito dalla legge in vigore.

Il responsabile del cantiere deve effettuare la manutenzione, la revisione periodica e straordinaria (dopo perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione del lavoro) del ponteggio, assicurandosi della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, dell'efficienza degli ancoraggi e dei controventamenti.

UTENSILI D'USO COMUNE

Verificare preventivamente che le attrezzature di lavoro messe a disposizione dei lavoratori soddisfino le disposizioni legislative e regolamentari in materia di tutela della sicurezza e dei lavoratori.

Valutazione rumore

Generico 77,6 dB(A)

Trapano elettrico 81,2 dB(A)

Generico 77,6 dB(A)

Segnaletica

Avvertimento

Nome: caduta materiali dall'alto

Posizione: - Nelle aree di azione delle gru.

- In corrispondenza delle zone di salita e discesa dei carichi.

- Sotto i ponteggi.

Nome: pericolo di caduta

Posizione: In prossimità dell'apertura a cielo aperto.

Nella zona di scavo.

Divieto

Nome: vietato gettare materiali dai ponteggi

Posizione: Sui ponteggi.

Nome: vietato passare o sostare

Posizione: Ponteggi - nei pressi della gru.

Nome: vietato salire e scendere dai ponteggi

Posizione: Sui ponteggi.

Prescrizione

Nome: cintura di sicurezza

Posizione: In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (gru in particolare).

Montaggio di costruzioni prefabbricate o industrializzate.
Lavori dentro pozzi, cisterne e simili.

Nome: protezione degli occhi

Posizione: Negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, molatura, lavori alle macchine utensili, da scalpello, impiego di acidi ecc).

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Dove sostanze corrosive potrebbero intaccare il cuoio delle normali calzature.
Quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).

Nome: protezione del cranio

Posizione: Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine che comportino il pericolo di lesioni alle mani.

Nome	istallazione caldaia e bollitore Categoria: Impianto di climatizzazione
Descrizione	Impianto di riscaldamento-posa di nuova caldaia con i relativi collegamenti. Attività contemplate: - 1. apertura di tracce e fori - 2. posa cassette portacollettori e porta apparecchiature - 3. posa di tubazioni e collettori; - 4. prove di tenuta impianto.
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Opere provvisionali	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano
Altri	impianto di climatizzazione/distribuzione acqua (1)
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A) Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A)
<u>Segnaletica</u>	
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.
Prescrizione	Nome: protezione degli occhi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	istallazione addolcitore Categoria: Impianto di climatizzazione		
Descrizione	Impianto di riscaldamento-posa di nuova caldaia con i relativi collegamenti. Attività contemplate: - 1. apertura di tracce e fori - 2. posa cassette portacollettori e porta apparecchiature - 3. posa di tubazioni e collettori; - 4. prove di tenuta impianto.		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano		
Altri	impianto di climatizzazione/termico: montaggio terminali e accessori vari		
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - termico: montaggio terminali e accessori vari		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	probabile	gravissima
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	incendio	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Addetto saldatura 86,8 dB(A) Generico 86,8 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.		
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome	termico: montaggio terminali e accessori vari Categoria: Impianto di climatizzazione																					
Descrizione	Montaggio terminali (corpi radianti) ed accessori vari.																					
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente																					
Opere provvisionali	Servizio/scale a mano																					
Altri	impianto di climatizzazione/termico: montaggio terminali e accessori vari																					
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>inalazioni polveri</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge e frammenti</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta dall'alto	possibile	grave	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave	inalazioni polveri	probabile	modesta	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave	rumore	molto probabile	grave			
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																				
caduta dall'alto	possibile	grave																				
caduta di materiali dall'alto	possibile	grave																				
inalazioni polveri	probabile	modesta																				
proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave																				
rumore	molto probabile	grave																				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - installazione addolcitore																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>inalazione fumi/vapori/gas</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>inalazioni polveri</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge e frammenti</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta dall'alto	probabile	gravissima	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta	inalazioni polveri	probabile	modesta	incendio	improbabile	grave	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta	rumore	molto probabile	grave
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																				
caduta dall'alto	probabile	gravissima																				
inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta																				
inalazioni polveri	probabile	modesta																				
incendio	improbabile	grave																				
proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta																				
rumore	molto probabile	grave																				
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Addetto saldatura 86,8 dB(A) Generico 86,8 dB(A)																					
<u>Segnaletica</u>																						
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.																					
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.																					

Nome	completamento impianto elettrico Categoria: Impianto elettrico				
Descrizione	Completamento impianto elettrico relativo agli impianti sostituiti. Attività contemplate: - modifica quadro elettrico; - normalizzazione batterie; - verifica e ricollegamento linee elettriche				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili elettrici/avvitatore elettrico Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie				
Altri	impianti a filo/completamento impianto elettrico interno				
Fase interferente	Finiture interne - tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	grave		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazioni vapori	probabile	grave		
	incendio	possibile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - termico: montaggio terminali e accessori vari				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Valutazione rumore	Generico 82,0 dB(A) Trapano elettrico 81,2 dB(A)				

Segnaletica**Divieto**

Nome: vietato l'accesso

Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello Categoria: Finiture interne				
Descrizione	Tinteggiatura di pareti e soffitti a rullo o a pennello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	1	0	0	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Sostanze	Solventi/acqua ragia				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote				
Altri	finiture interne/tinteggiatura di pareti e soffitto a rullo/pennell				
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	possibile	grave		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Adempimenti	Consultare preventivamente la scheda tecnica del prodotto				
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A)				
<u>Segnaletica</u>					
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei luoghi ove è esposto è espressamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.				
	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori				
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.				
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.				

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

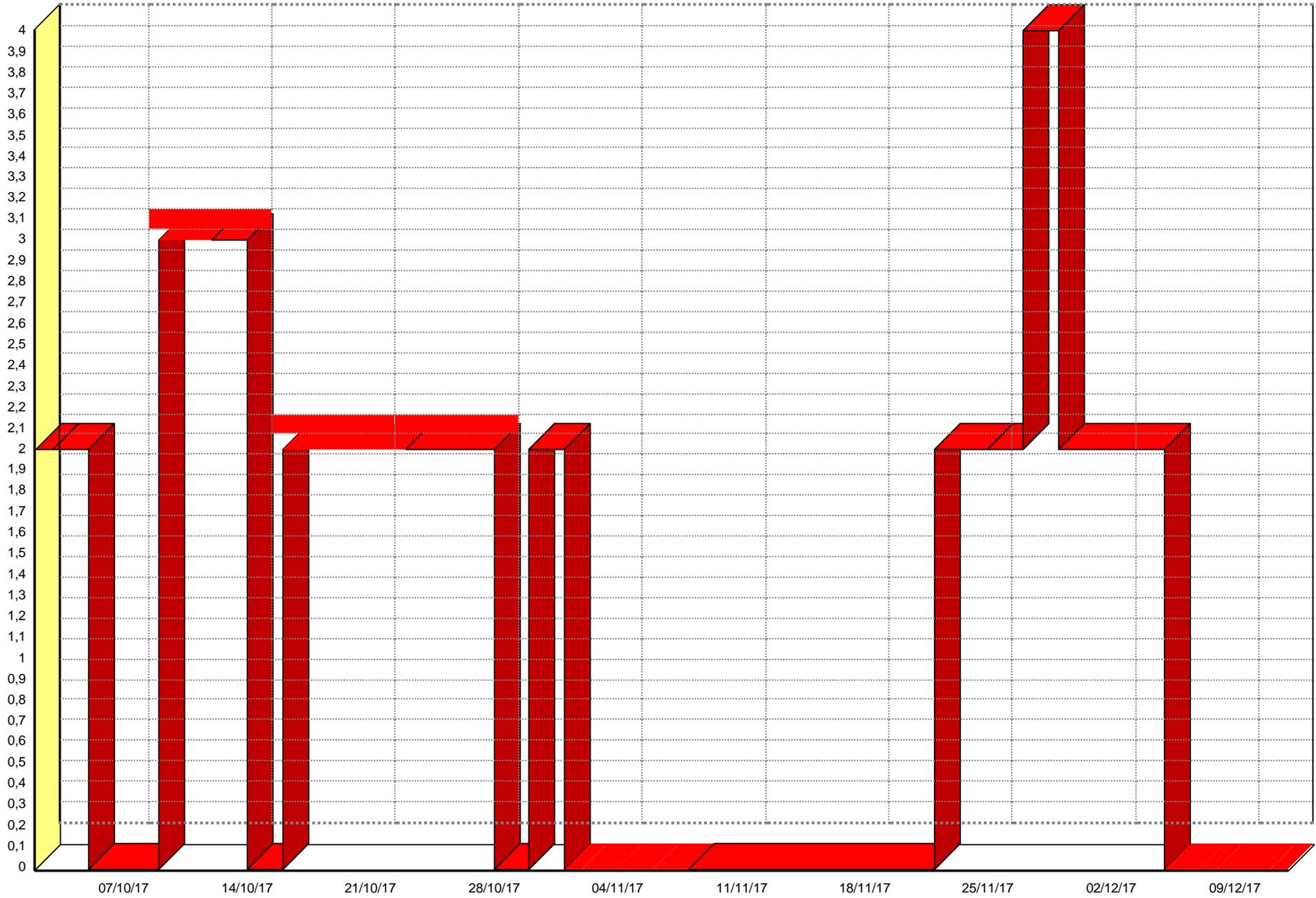
	<p>Nome baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Smontaggio ed allontanamento di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.</p>
	<p>Attrezzature Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
<p>Opere provvisorie</p>	<p>Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/smontaggio baracche di cantiere</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione</p> <p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

	<p>Nome impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere Lo smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere dovrà avvenire a fine lavori e solo ad impianto disattivato (fuori tensione).</p>
	<p>Attrezzature Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
<p>Opere provvisionali</p>	<p>Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/smantellamento impianti</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Trapano elettrico 81,2 dB(A) Operatore escavatore 88,1 dB(A) Generico 82,7 dB(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione</p> <p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere
Descrizione smantellamento	Disinstallazione e allontanamento di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare,...).
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/disinstallazione di macchine varie di cantiere
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)
<u>Segnaletica</u>	
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nr.	Descrizione	Durata	Inizio	OTT 2017					NOV 2017			DIC 2017			
				2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	
1	Diagramma di Gantt	49/71	02/10/2017												
2	Allestimento cantiere	1/1	02/10/2017												
3	baracche di cantiere	1/1	02/10/2017												
4	impianto elettrico di cantiere	1/1	02/10/2017												
5	macchine varie di cantiere	1/1	02/10/2017												
6	riunione	1/1	02/10/2017												
7	delimitazione lavori	3/3	02/10/2017												
8	rimozione di impianti	5/7	05/10/2017												
9	smontaggio impianti esistenti	5/5	09/10/2017												
10	formazione di tracce e fori	10/12	16/10/2017												
11	fornitura e posa scambiatore di calore	5/5	23/10/2017												
12	Fornitura e posa di raccordo fumario e canna fumaria	2/2	30/10/2017												
13	istallazione caldaia	2/2	02/11/2017												
14	riunione	1/1	30/10/2017												
15	istallazione addolcitore	2/2	06/11/2017												
16	termico: montaggio terminali e accessori vari	15/19	06/11/2017												
17	completamento impianto elettrico	5/7	22/11/2017												
18	tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello	6/8	27/11/2017												
19	Smobilizzo cantiere	4/7	05/12/2017												
20	baracche di cantiere	2/2	05/12/2017												
21	impianto elettrico di cantiere	1/1	07/12/2017												
22	macchine varie di cantiere	1/1	11/12/2017												

Andamento dell'affollamento



Elenco dei presidi di sicurezza d'uso comune e relative misure di coordinamento

Ai sensi dell'articolo 4 comma 4 del DPR 222/2003, si fornisce l'elenco degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui si prevede l'uso comune in cantiere e le relative prescrizioni.

baracche di cantiere

impianto elettrico di cantiere

macchine varie di cantiere

ponti su cavalletti

ponti su ruote

protezioni contro le cadute di materiali dall'alto

scale a mano

scale doppie

autocarro

autocarro con braccio gru

autogru

avvitatore elettrico

flessibile (smerigliatrice)

martello demolitore

pala, mazza, piccone, badile, rastrello

sega circolare

trapano elettrico

trapano elettrico miscelatore

utensili d'uso corrente

utensili elettrici portatili

vibratore elettrico per calcestruzzo

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
ATP	Attuazione piani di sicurezza					
ATP.101	Incontri iniziali e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione.					
	Direttore di cantiere	ora	2,00	1,00	40,46	80,92
	Attuazione piani di sicurezza Totale categoria euro					80,92
BAR	Baraccamenti					
BAR.032	Box di cantiere uso camera per pronto soccorso realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato scrivania, due sedie, sgabello, attaccapanni, lettino, due barelle, lavabo, boiler elettrico, accessori vari. Dimensioni orientative m2,40x6,40x2,40. Costo per ogni mese o frazione di mese successivo al primo	cad.	1,00	2,00	186,48	372,96
	Baraccamenti Totale categoria euro					372,96
DEL	Delimitazioni varie					
DEL.002	Transenna metallica estensibile.					
	Nolo mensile	ml	20,00	2,00	3,88	155,20
	Delimitazioni varie Totale categoria euro					155,20
DPI	Dispositivi di protezione individuale					
DPI.002	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Isolamento elettrico per correnti fino a 440 Vca.					
	Costo mensile	cad.	6,00	2,00	7,25	87,00
DPI.003	Inserto auricolare antirumore preformato monouso modellabile manualmente (UNI EN 252-2).	paia	6,00	2,00	0,88	10,56
DPI.021	Cuffia antirumore da elmetto con attacchi universali, compreso il materiale di ricambio.					
	Costo mensile	cad.	6,00	2,00	6,30	75,60
DPI.201	Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolori (UNI EN 166).					
	Costo mensile	cad.	6,00	2,00	2,80	33,60
DPI.204	Visiera per la protezione nei lavori di saldatura, con finestrella a vetro speciale, completa di ricambi per tutta la durata presunta del dispositivo.					
	Costo mensile	cad.	6,00	2,00	7,80	93,60
DPI.501	Guanti d'uso generale (rischio meccanico e dielettrici) in cotone spalmati di nitrile.					
	Costo mensile	paia	6,00	2,00	4,12	49,44
DPI.601	Scarpe di sicurezza (UNI EN 345).					
	Costo mensile	paia	6,00	2,00	25,63	307,56
	Dispositivi di protezione individuale					657,36

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	Totale categoria euro					
GEM	Gestione dell'emergenza					
GEM.101	Attuazione delle procedure di controllo, anche giornaliero, previste dal piano d'emergenza o, in assenza di piano, dalle norme in materia di prevenzione incendi e salvataggio.	ora	2,00	1,00	40,46	80,92
	Gestione dell'emergenza					
	Totale categoria euro					80,92
IEF	Informazione e formazione periodica					
IEF.101	Informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza del lavoro.					
	Costo annuale per lavoratore	lavorato	1,00	2,00	10,54	21,08
	Informazione e formazione periodica					
	Totale categoria euro					21,08
IGI	Igiene del lavoro					
IGI.201	Pulizia locali servizi per il personale.					
	Costo mensile per baracca	ora	1,00	2,00	17,91	35,82
	Igiene del lavoro					
	Totale categoria euro					35,82
NOL	Noli					
NOL.032	Nolo autopiattaforma di lavoro, compreso l'addetto alle manovre.					
	H=30 m	giorno	1,00	2,00	452,82	905,64
NOL.701	Estintore portatile a polvere ad kg 6 omologato (DM 20.12.1992).					
	Nolo mensile	cad.	1,00	1,00	0,81	0,81
	Noli					
	Totale categoria euro					906,45
PRS	Progettazione sicurezza					
PRS.101	Redazione del piano operativo per la sicurezza (art. 31 L. 109/94 come modificata dalla L. 415/98)).	cad.	1,00	1,00	900,00	900,00
PRS.991	Rapporto di valutazione del rischio rumore, di cui all'art. 40 del DLgs. n. 277/91, eseguita secondo quanto disposto dall'art. 16 del DLgs. n. 494/96.	cad.	1,00	1,00	180,00	180,00
	Progettazione sicurezza					
	Totale categoria euro					1.080,00
PSA	Presidi sanitari					
PSA.001	Pacchetto di medicazione (art. 29 DPR 303/56 e art. 1 DM 28 luglio 1958):					
	1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h.5 cm, 1 benda garza h.7 cm, 5 confezione, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rocchetto di cerotto 2,5cm x 5m., 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di	cad.	2,00	2,00	28,45	113,80

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
PSA.002	ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto.					
	Cassetta di pronto soccorso (art. 29 DPR 303/56 e art. 2 DM 28 luglio 1958): 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc., 1 pomata per scottature, 1 confezione da 8 bende garza assortite, 10 confezioni da 10 garze sterili 10x10cm., 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 5 sacchetti di cotone da 50 g., 5 garze sterili 18x40cm., 2 confezioni da 2 guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 13 cm., 1 pinzetta sterile da 9 cm., 2 rocchetti di cerotto 2,5cm.x5m., confezioni 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 5 sacchetti polietilene monouso, 1 termometro clinico, 4 teli triangolari 96x96x136 cm., 1 bisturi monouso sterile, 1 bacinella reniforme, 4 stecche per frattura, 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 5cc., 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 10 cc., 2 mascherine con visiera, 1 confezione di benda tubolare a rete, 1 coperta isotermica oro/argento, 1 apribocca, 1 cannula, 1 elenco del contenuto.	cad.	1,00	2,00	56,90	113,80
	Presidi sanitari					
	Totale categoria euro					227,60
REC	Recinzioni					
REC.101	Recinzione prefabbricata da cantiere costituita da pannelli metallici di rete elettrosaldata (dimensioni m 3,5x1,95 h) e basi in cemento. Compreso il trasporto, il montaggio e lo smontaggio.					
	Costo mensile (minimo tre mesi)	ml	15,00	2,00	7,71	231,30
	Recinzioni					
	Totale categoria euro					231,30
SEG	Segnaletica di sicurezza					
SEG.001	Cartello di pericolo (avvertimento) in alluminio triangolare lato mm 140 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad	3,00	2,00	2,50	15,00
SEG.011	Cartello di divieto in alluminio quadrato lato mm 125 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	2,00	2,50	15,00
SEG.031	Segnale di salvataggio o soccorso in alluminio quadrato lato mm 100 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	2,00	2,50	15,00
	Segnaletica di sicurezza					
	Totale categoria euro					45,00
	TOTALE COMPUTO euro					3.894,61

Segnaletica

Avvertimento

caduta materiali dall'alto



carichi sospesi



pericolo di caduta



pericolo incendio



Divieto

vietato fumare



vietato gettare materiali dai ponteggi



vietato l'accesso



vietato passare o sostare



vietato salire e scendere dai ponteggi



Prescrizione

cintura di sicurezza



indumenti protettivi



protezione degli occhi



protezione dei piedi



protezione del cranio



protezione delle mani



protezione delle vie respiratorie



ALLEGATI

Lista allegati

Copia documentazione attestante i requisiti professionali di cui all'art. 98 del D.Lgs. 81/08

Stralcio significativo del progetto

Lettera richiesta informazione e dati all'esercente di altri reti fluidi cittadini

Piano di Sicurezza e Coordinamento

(art. 100, all.XV del D.Lgs. 81/08)

Descrizione dell'opera: Riqualificazione impianto termico

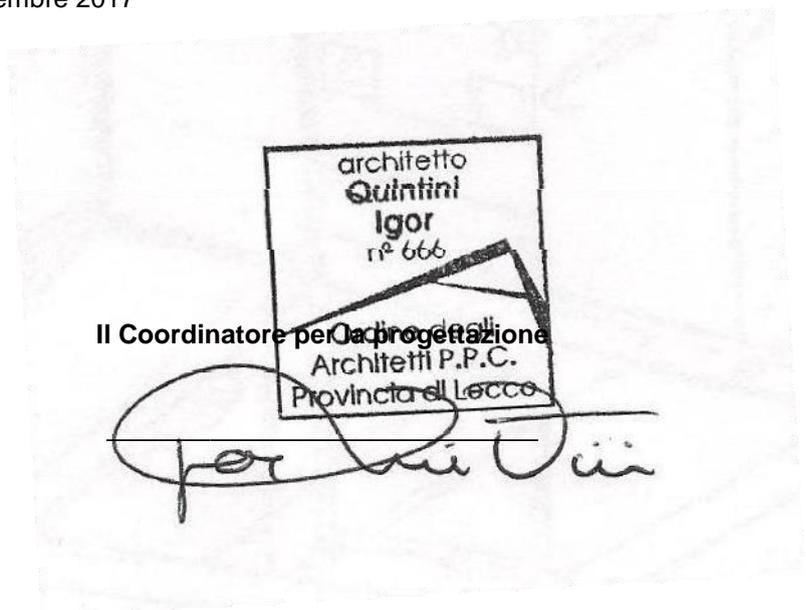
Committente: S.M.E.am srl Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino

Ente: Comune di Busto Garolfo

Responsabile dei Lavori: BOSCHI Salvatore

Coordinatore per la progettazione: Arch. Igor QUINTINI

Data: 10 settembre 2017



Struttura del documento

- **Dati generali**
 - Premessa
 - Dati identificativi del cantiere
 - Soggetti
 - Responsabilità
 - Descrizione dei lavori e dell'opera
 - Vincoli del sito e del contesto

- **Organizzazione del cantiere**
 - Relazione organizzazione cantiere
 - Fasi di organizzazione - allestimento
 - Layout di cantiere

- **Prescrizioni sulle fasi lavorative**
 - Fasi di lavorazione
 - Fasi di organizzazione - smantellamento

- **Coordinamento lavori**
 - Diagramma di Gantt
 - Misure di coordinamento per uso comune

- **Stima dei costi della sicurezza**
 - Stima dei costi

- **Allegati**
 - Segnaletica
 - Lista allegati

Premessa

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è redatto ai sensi dell'art. 4, c. 1, lett. a), del D.Lgs. n. 494/96, come modificato dal D.Lgs. n. 528/99, in conformità a quanto disposto da DPR n. 222/2003, sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

Nella sua redazione sono state contemplate, oltre alla legislazione degli anni cinquanta del secolo scorso, le seguenti disposizioni legislative:

- DLgs. 14 agosto 1996, n. 494, come modificato dal DLgs. n. 528/99 – Attuazione della direttiva 92/57CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (art. 12);
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni (art. 31);
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (art. 41);
- DPR 3 luglio 2003, n. 222 – Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

L'obiettivo primario del PSC è stato quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.

Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:

- analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
- organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
 - relazione sulle prescrizioni organizzative;
 - lay-out di cantiere;
- coordinamento dei lavori, tramite:
 - pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza durante l'articolazione delle fasi lavorative;
 - prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportante le misure che rendono compatibili attività altrimenti incompatibili;
- prescrizioni di sicurezza per fase lavorativa;
- stima dei costi della sicurezza;
- allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.

Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

Dati identificativi cantiere

Committente:	S.M.E.am srl nella persona del Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino Via Eritrea 48/8, 20157 MILANO Telefono: 0233403364
Ente rappresentato:	Comune di Busto Garolfo
Direttore dei lavori:	Ing. Roberto PERNECCELE Via Bonomelli, n.3, 28100, Novara Telefono: 0321/624641
Descrizione dell'opera:	Riqualificazione impianto termico
Indirizzo cantiere:	Via Carroccio 80 c/o Scuola Secondaria di Primo Grado CACCIA - Busto Garolfo Telefono: 0331537320 FAX: _____
Collocazione urbanistica:	Semi periferico
Data presunta inizio lavori:	02/10/2017
Durata presunta lavori (gg lavorativi):	30
Ammontare presunto dei lavori:	euro 41.808,44
Numero uomini/giorni:	327

Coordinatori/Responsabili

Coordinatore progettazione: Arch. Igor QUINTINI
Via Movedo, 42 23900 LECCO
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Coordinatore esecuzione: Arch. Igor QUINTINI
via Movedo n.42 - 23900 - LECCO (LC)
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Responsabile dei lavori: BOSCHI Salvatore
Via Eritrea, 48/8
Telefono: 02/33403364

Soggetti

Impresa appaltatrice o capogruppo REDY srl
indirizzo: Via Achille Grandi 12, 20020 Dairago (MI)
Tel/fax: 0522 -
P.I.: 08436340965
Rapp. legale: Ing. Marco REDAELLI
Delegato sicurezza: Ing. Facchiero Marco
Numero lavoratori occupati: 6
Lavorazioni: opere idrauliche

Impresa subappaltatrice o mandante DE DEFINIRSI
indirizzo: _____
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: _____
Rapp. legale: _____
Delegato sicurezza: _____
Numero lavoratori occupati: _____
Lavorazioni: assistenze murarie e finiture

Impresa subappaltatrice o mandante DA DEFINIRSI
indirizzo: _____
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: _____
Rapp. legale: _____
Delegato sicurezza: _____
Numero lavoratori occupati: _____
Lavorazioni: opere elettriche

COMPITI E RESPONSABILITA'

Il direttore dei lavori

Il Direttore dei lavori è il soggetto designato dal Committente per controllare la corretta esecuzione dei lavori.

Il direttore dei lavori provvede a:

- dirigere e controllare sotto l'aspetto tecnico, contabile ed amministrativo, per conto della committenza, la corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto del contratto d'appalto e dei suoi allegati;
- curare che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto;
- verificare periodicamente, nel caso di lavori pubblici, il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- dialogare con il coordinatore per l'esecuzione, in particolare riferisce tempestivamente nuove circostanze tecniche (per esempio, le varianti al progetto) che possono influire sulla sicurezza;
- non interferire nell'operato del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori su ordine del committente o del responsabile dei lavori e dietro segnalazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- consentire la sospensione delle singole lavorazioni da parte del coordinatore per l'esecuzione, nel caso in cui quest'ultimo riscontri direttamente un pericolo grave ed immediato per i lavoratori e fino a quando il coordinatore medesimo non verifichi l'avvenuto adeguamento da parte delle imprese interessate.

Direttore tecnico di cantiere

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto delle norme contrattuali.

Il Direttore tecnico di cantiere provvede a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n.81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n.81/08)
- curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)

- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei lavori, trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori, trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

Le imprese esecutrici - Il Datore di lavoro

Il Datore di lavoro è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva - intendendosi per tale lo stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale - abbia la responsabilità dell'impresa o dello stabilimento, in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa (art. 2, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08)

Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede a:

- prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il piano sostitutivo di sicurezza; (Art. 131, legge n. 163/2006)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza; (Art. 18, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza; (Art. 90, comma 7, D.Lgs. n. 81/08)
- affiggere copia della notifica in cantiere; (Art. 99, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione;
- osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 95, D.Lgs. n. 81/08)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi; (Art. 96, comma 1, lett. e), D.Lgs. n. 81/08)
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigere il Piano operativo di sicurezza; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- sottoporre il cantiere a visita semestrale del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; (Art. 41 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi; (Art. 35 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)

I preposti

Il preposto è colui che sovrintende il lavoro degli altri. Egli è generalmente un operaio specializzato con funzioni di guida diretta e controllo immediato sull'esecuzione del lavoro (es. caposquadra o capo reparto).

I preposti provvedono a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n. 81/08)

- o curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- o redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- o sorvegliare sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza ed affidati alla propria squadra
- o attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori subordinati

Per lavoratore subordinato s'intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione.

I lavoratori dipendenti provvedono a:

- o contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; (Art.20, comma 2, lett.a), D.Lgs. n.81/08)
- o osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale; (Art.20, comma 2, lett.b), D.Lgs. n.81/08)
- o utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza; (Art.20, comma 2, lett.c), D.Lgs. n.81/08)
- o utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; (Art.20, comma 2, lett.d), D.Lgs. n.81/08)
- o segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza; (Art.20, comma 2, lett.e), D.Lgs. n.81/08)
- o non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; (Art.20, comma 2, lett.f), D.Lgs. n.81/08)
- o non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori; (Art.20, comma 2, lett.g), D.Lgs. n.81/08)
- o partecipare ai programmi di formazione e addestramento; (Art.20, comma 2, lett.h), e Art.78, comma 1, D.Lgs. n.81/08)
- o sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti; (Art.20, comma 2, lett.i), D.Lgs. n.81/08)
- o non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo; (Art.43, comma 3, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti; (Artt. 78, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- o provvedere alla cura dei DPI messi a disposizione; (Art. 78, comma 3, lett. a), D.Lgs. n. 81/08)
- o non apportare modifiche ai DPI di propria iniziativa; (Art. 78, comma 3, lett. b), D.Lgs. n. 81/08)
- o segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nei DPI messi a disposizione; (Art. 78 comma 5 D.Lgs. n. 81/08)
- o seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI al termine dell'utilizzo; (Art. 78, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- o abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti; (Art 226, comma 6, e Art. 240, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori autonomi

Il lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I lavoratori autonomi provvede a:

- o attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- o attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 94, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme; (Titolo III Capo I, D.Lgs. n. 81/08)
- o utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme; (Titolo III Capo II, D.Lgs. n. 81/08)

PREMESSA:

Attualmente l'edificio di cui all'intervento è occupato dall a Scuola Secondaria di Primo Grado, CACCIA.

Il complesso scolastico Caccia sito in via Correggio ha come oggetto dell'intervento revamping degli impianti termici dei corridoi e la climatizzazione di tre uffici

Le opere di cui al presente intervento possono essere così sintetizzate:

sostituzione terminali di riscaldamento corridoi con radiatori tubolari a bassa temperatura, compresi impianti termici di distribuzione;

- fornitura e posa nuovo impianto di climatizzazione uffici con split completo di termoregolazione e contabilizzazione individuale.
- La sostituzione degli attuali terminali fan-coils dei corridoi con un sistema di riscaldamento a radiatori, oltre alla riduzione del consumo elettrico dovuto al funzionamento dei ventilatori fan-coils elimina la fastidiosa circolazione d'aria dovuta alla ventilazione forzata ed elimina la produzione di pulviscolo insalubre messo in circolo dalla ventilazione localizzata.
- Il nuovo impianto di climatizzazione per gli uffici consente la suddivisione degli orari di funzionamento degli impianti di refrigerazione con l'esclusione negli orari di non occupazione degli uffici.
- A seguito degli interventi proposti non si prevede un risparmio energetico annuo di energia elettrica, in quanto l'ampliamento degli impianti con l'inserimento del condizionamento per gli uffici incrementerà la richiesta generale dell'energia elettrica, mentre la termica sarà ridotta del 10%. Tali interventi miglioreranno le condizioni ambientali sulla salute degli allievi e docenti, in quanto la distribuzione del calore avviene per irraggiamento e convezione e non con ventilazione meccanica.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

- elementi esistenti

ASSISTENZE MURARIE

- assistenze murarie per l'esecuzione posa degli impianti
- formazione di passaggi e cavedi con apertura e ripristino dei fori.
- assistenza alla posa dei componenti gli impianti speciali

IMPIANTO ELETTRICO

- collegamento nuova caldaia

IMPIANTO RISCALDAMENTO

- posa nuovi elementi
- installazione nuovi condizionatori
- installazione nuovi fancoil

Verrà primariamente fatto obbligo per l'impresa esecutrice delle opere accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nel particolare, lo stato di ogni elemento da smantellare o rimuovere.

Sulla base degli accertamenti suddetti e con l'osservanza di quanto appresso stabilito l'Impresa determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori.

La zona interessata dai lavori sarà essere delimitata con particolare cura sia per quanto riguarda la sicurezza degli addetti ai lavori che la salvaguardia dei contenuti in genere. Bisognerà porre la massima attenzione alla COMPARTIMENTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO AL FINE DI NON CREARE PERICOLO AGLI UTILIZZATORI DELL'ISTITUTO.

Prima di dare inizio alle operazioni si prevede di interrompere le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori laddove queste presenze possano costituire pericolo per gli operatori.

I materiali ed oggetti provenienti da demolizioni, smantellamenti o rimozioni (anche se di piccole entità così come previsto nel progetto) si intenderanno "materiale di risulta". Verranno allontanati alla Pubbliche Discariche Autorizzate conformemente alle normative vigenti.

Le opere di cui alla presente non incideranno sui parametri urbanistici e sulle volumetrie, non modificheranno la destinazione d'uso e la categoria edilizia, non altereranno la sagoma dell'edificio.

Non si prevede altresì la demolizione di parti strutturali.

Per un maggior dettaglio delle opere da eseguire si rimanda alla documentazione grafica con indicante la planimetria dello stato di fatto, della soluzione di progetto e di comparazione.

Analisi del sito e del contesto

Caratteristiche generali del sito	Il cantiere e le lavorazioni saranno all'interno dell'Istituto Scolastico
Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche	NON RILEVANTI
Analisi delle opere confinanti	<p>NORD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>SUD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>EST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>OVEST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p>
Opere aeree presenti	<p>Linee elettriche di alta tensione: assenti Linee elettriche di bassa tensione: assenti Linee elettriche di media tensione: assenti Linee telefoniche: assenti</p>
Opere di sottosuolo presenti	<p>Linee elettriche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Linee telefoniche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete d'acqua: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete gas: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete fognaria: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO</p>
Rischi trasferibili all'esterno	<p>Rischio: Caduta materiali dall'alto Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Gas Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Polveri Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Rumore Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vapori Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vibrazioni Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p>

Rischi trasferibili dall'esterno

Rischio: Caduta materiali dall'alto
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gas
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gru interferenti
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Polveri
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Rumore
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vapori
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vibrazioni
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

In merito all'organizzazione di cantiere, si richiama l'obbligo per l'appaltatore di attenersi alle seguenti misure generali di tutela:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrit ;
- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento della zona di stoccaggio e di deposito dei vari materiali;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro autonomi

Porre particolare attenzione alle interazioni con le attiv  che avvengono sul luogo, all'interno o in proximit  del cantiere.

Nessuno

RELAZIONE ORGANIZZAZIONE CANTIERE

BARACCAMENTI - BARACCHE DI CANTIERE

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere (vedi lay-out di cantiere) con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si deve provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona. A ciascun lavoratore deve essere assegnato un posto letto convenientemente arredato (sono vietati i letti a castello).

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti. (vedi lay-out di cantiere).

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 30 lavoratori occupati per turno (nei lavori in sotterraneo 1 ogni 20 lavoratori), separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;
- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detersivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (nei lavori in sotterraneo, quando si occupano oltre 100 lavoratori, devono essere installate docce in numero di almeno 1 ogni 25 lavoratori).

Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali, i locali mensa, ed i dormitori devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere. In vicinanza dei dormitori, opportunamente collegati con essi, devono essere localizzati i servizi igienico assistenziali.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Impianto elettrico di cantiere

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.

A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.

Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completano l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).

La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente;

le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d=0,03^\circ$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale $\leq 50V$ c.a. e $120V$ c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a $25V$ c.a. e $60V$ c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t=25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

MACCHINE DI CANTIERE - MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Il lay-out di cantiere allegato fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi degli inerti) dell'impianto di produzione delle malte tramite impastatrice, betoniera o molazza e per la lavorazione delle armature metalliche.

La posizione indicata risulta essere comoda per i rifornimenti degli inerti, del cemento, per i rifornimenti delle barre metalliche e per l'operatività della gru.

Nel montaggio e nell'uso dell'impastatrice, della betoniera o della molazza dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

Porre particolare attenzione nello stoccaggio provvisorio dei ferri in tondino da lavorare (lunghi m. 12,00), in quanto i ferri vengono trasportati a mano dal deposito stesso alla piegaferri/tagliaferro.

Nello stoccaggio bisogna sovrapporre soltanto i ferri di uguale diametro all'interno di una rastrelliera di sostegno.

I primi ferri devono essere sollevati da terra.

In particolare si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moto siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;
- sia presente ed integra la griglia di protezione dell'organo lavoratore e del dispositivo di blocco del moto per il sollevamento accidentale della stessa (impastatrici);
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama (piegaferri/tagliaferri);
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiori e laterali (piegaferri/tagliaferri);
- in componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione non inferiore a IP44 (IP55 se soggetti a getti d'acqua);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghie) (norma -CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte dai sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000W);
- la zona d'azione dei raggi raschianti di caricamento sia delimitata opportunamente.

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità delle macchine durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di manovra della impastatrice, della betoniera, della molazza o di sagomatura delle armature metalliche deve essere posizionato in modo da consentire la completa visibilità di tutte le parti in movimento e deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra, per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati dalla gru o sui ponteggi.

GESTIONE EMERGENZE

GESTIONE EMERGENZA

Nel lay-out di cantiere è indicato il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza.

Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).

Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

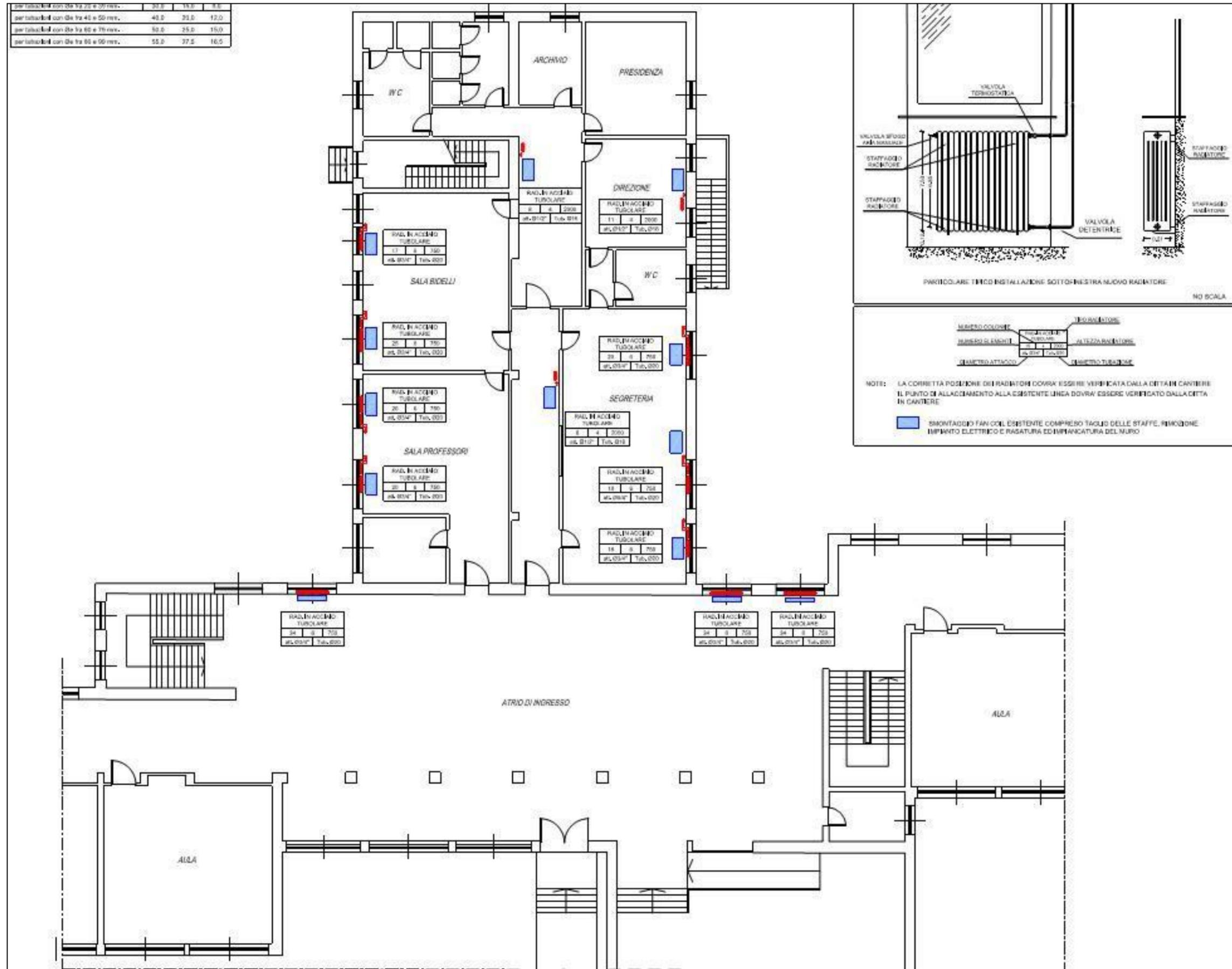
Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08 o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo.

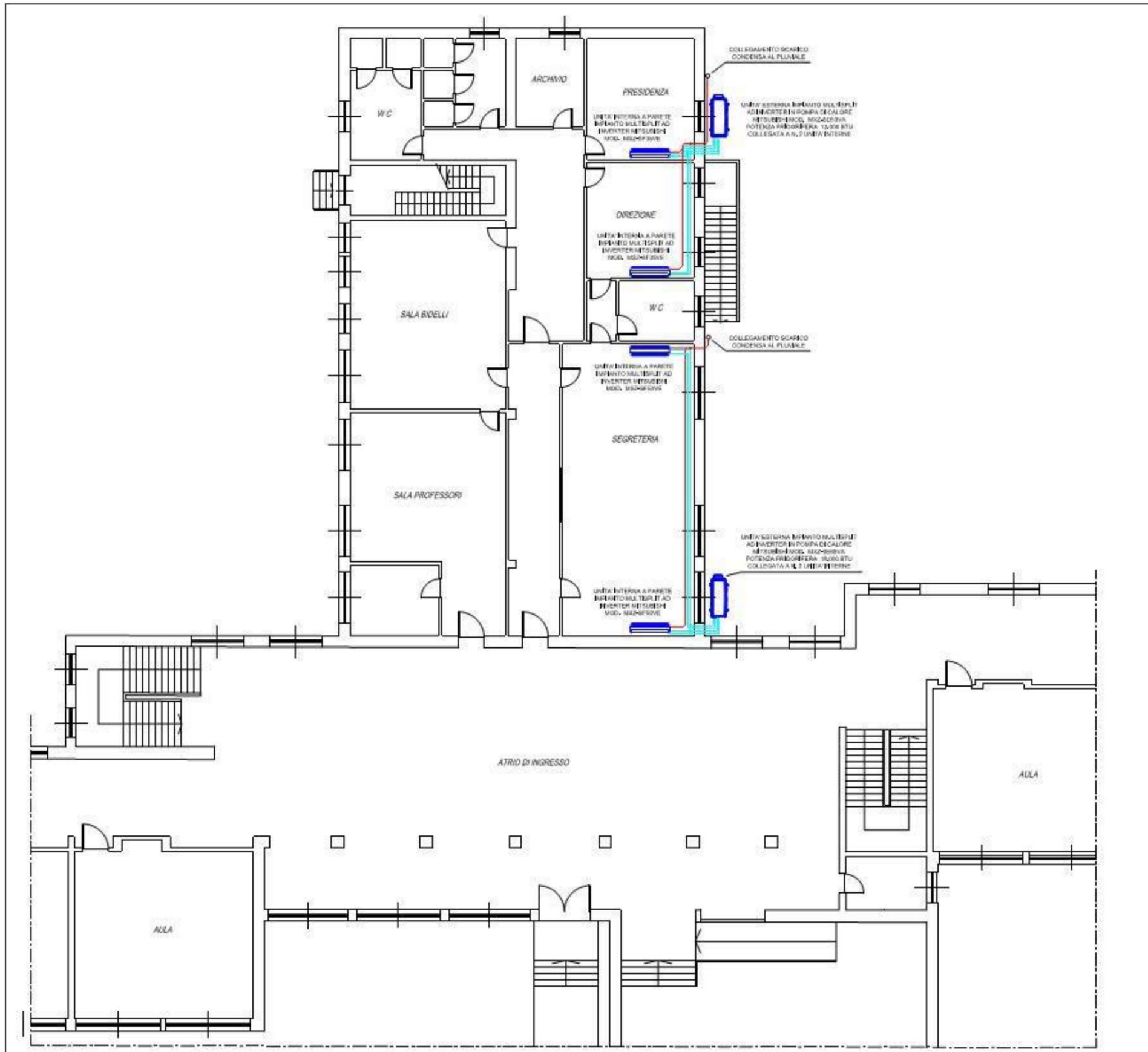
I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 6 ore (durata 4 ore, di cui 2 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore (durata 8 ore, di cui 3 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore (durata 16 ore, di cui 4 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di rischio di livello alto.

	Livello alto	Livello medio	Livello basso
Cantieri temporanei o mobili			
Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto		X	
Altri cantieri temporanei o mobili			X

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08, devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 14 ore per le aziende appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
Cantieri temporanei o mobili	X		
Lavori in sotterraneo		X	
Lavori con tre o più lavoratori non rientranti nel gruppo A			X
Lavori con meno di tre lavoratori non rientranti nel gruppo A			





ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI CANTIERE

PER L'ALLESTIMENTO

BARACCHE DI CANTIERE

IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti		
Descrizione allestimento	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/montaggio baracche di cantiere		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schiacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Valutazione rumore

Autista autocarro 77,6 dB(A)
Addetto autogrù 84,0 dB(A)
Generico 77,6 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti		
Descrizione allestimento	Realizzazione di impianto elettrico di cantiere, con posa cavi aerei e interrati, e relativo impianto di terra.		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/impianto elettrico di cantiere		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Adempimenti	Gli impianti elettrici, di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere eseguiti da ditta abilitata che a fine lavori effettuerà il collaudo e rilascerà la dichiarazione di conformità ai sensi della legge n. 46/90, che equivale a		

omologazione dell'impianto (DPR n. 462/2001).
Per accertare lo stato di efficienza dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere effettuata, con periodicità biennale, verifiche periodiche da parte dell'ARPAM o dalla Azienda USL competente territorialmente.

Valutazione rumore

Trapano elettrico 81,2 dB(A)
Operatore escavatore 88,1 dB(A)
Generico 82,7 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere		
Descrizione allestimento	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, ...).		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/installazione macchine varie di cantiere		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schiacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)		

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

SCHEDE FASI LAVORATIVE

INDICE DELLE FASI

DELIMITAZIONE LAVORI

RIMOZIONE DI IMPIANTI

SMONTAGGIO IMPIANTI ESISTENTI

FORMAZIONE DI TRACCE E FORI

TERMICO: MONTAGGIO TERMINALI E ACCESSORI VARI

TINTEGGIATURA PARETI E SOFFITTI A RULLO/PENNELLO

POSA CONDIZIONATORI

COMPLETAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

FASI DI ORGANIZZAZIONE - SMANTELLAMENTO

Nome	delimitazione lavori Categoria: Allacciamenti impianti		
Descrizione	Delimitazione area di lavoro e aree depositi.		
Produzione	Totale operai compreso caposquadra: 2		
Attrezzature	Utensili manuali/pala, mazza, piccone, badile, rastrello Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano		
Altri	allacciamenti impianti/delimitazione lavori		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Valutazione rumore

Generico 86,5 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	rimozione di impianti Categoria: Demolizioni		
Descrizione	Rimozione di impianti in genere, reti di distribuzione impianti idro sanitari, canali di scarico per lo smaltimento delle acque nere e bianche, tubazioni e parti terminali dell'impianto di riscaldamento, condutture impianto elettrico.		
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	demolizioni e rimozioni/rimozione di impianti		
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	rumore	possibile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	inalazione fumi	possibile	modesta
	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta
	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Generico 86,8 dB(A)		
Segnaletica			
Avvertimento	Nome: carichi sospesi Posizione: Nei pressi del luogo di calo dei materiali a terra		
Prescrizione	Nome: protezione degli occhi Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo della smerigliatrice		

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie

Posizione: Nei pressi del luogo d'uso del cannello

Nome	smontaggio impianti esistenti Categoria: Demolizioni				
Descrizione	smontaggio impianti esistenti				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	3	0	0	1	1
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili elettrici/martello demolitore Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su cavalletti				
Altri	demolizioni e rimozioni/demolizione di pavimenti e rivestimenti interni e				
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	incendio	improbabile	grave		
	inalazione fumi	possibile	modesta		
	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta		
	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Demolizioni - rimozione di impianti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	possibile	modesta		
	urti, colpi, impatti	improbabile	lieve		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Valutazione rumore	Addetto gru 78,9 dB(A) Autista autocarro 77,6 dB(A) Generico 101,4 dB(A)				

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione degli occhi

Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo del martello demolitore

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	formazione di tracce e fori Categoria: Assistenza muraria				
Descrizione	La fase di lavoro si riferisce all'esecuzione di tracce con l'uso di mazzetta, scarpello e martello demolitore eseguite a terra o in elevazione su scala o trabattello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine produzione di energia/gruppo elettrogeno Utensili elettrici/martello demolitore Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano				
Altri	assistenza muraria/formazione di tracce e fori				
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	rumore	possibile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	investimento	improbabile	grave		
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Demolizioni - rimozione di impianti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	possibile	modesta		
	urti, colpi, impatti	improbabile	lieve		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - termico: montaggio terminali e accessori vari				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta		

rumore	molto probabile	grave
--------	-----------------	-------

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Adempimenti**GRUPPO ELETTOGENO**

Per l'installazione in cantiere di gruppo elettrogeno di potenza superiore a 25 kW è necessario ottenere il Certificato di prevenzione incendi.

Valutazione rumore

Generico dB(A) 101,4
Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A)
Autista autocarro 77,6 dB(A)

Segnaletica**Avvertimento**

Nome: pericolo incendio
Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.

Divieto

Nome: vietato fumare
Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	termico: montaggio terminali e accessori vari Categoria: Impianto di climatizzazione																								
Descrizione	Montaggio terminali (corpi radianti) ed accessori vari.																								
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente																								
Opere provvisionali	Servizio/scale a mano																								
Altri	impianto di climatizzazione/termico: montaggio terminali e accessori vari																								
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge e frammenti</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>inalazione fumi</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>inalazione polveri e fibre</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>caduta attrezzi dall'alto</td> <td>indefinita</td> <td>indefinita</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta	rumore	molto probabile	grave	incendio	improbabile	grave	inalazione fumi	possibile	modesta	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																							
caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta																							
proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta																							
rumore	molto probabile	grave																							
incendio	improbabile	grave																							
inalazione fumi	possibile	modesta																							
inalazione polveri e fibre	probabile	modesta																							
caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita																							
Fase interferente	Finiture interne - tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>esplosione</td> <td>improbabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>inalazioni vapori</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta dall'alto	probabile	grave	esplosione	improbabile	gravissima	inalazioni vapori	probabile	grave	incendio	possibile	grave									
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																							
caduta dall'alto	probabile	grave																							
esplosione	improbabile	gravissima																							
inalazioni vapori	probabile	grave																							
incendio	possibile	grave																							
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Addetto saldatura 86,8 dB(A) Generico 86,8 dB(A)																								
<u>Segnaletica</u>																									
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.																								
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.																								

Nome	tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello Categoria: Finiture interne				
Descrizione	Tinteggiatura di pareti e soffitti a rullo o a pennello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	1	0	0	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Sostanze	Solventi/acqua ragia				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote				
Altri	finiture interne/tinteggiatura di pareti e soffitto a rullo/pennell				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - termico: montaggio terminali e accessori vari				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - posa condizionatori				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Adempimenti	Consultare preventivamente la scheda tecnica del prodotto				
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A)				
<u>Segnaletica</u>					
Divieto	Nome: vietato fumare				

Prescrizione

Posizione: Nei luoghi ove è esposto è espressamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.

Nome: vietato l'accesso

Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori

Nome: indumenti protettivi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	posa condizionatori Categoria: Impianto di climatizzazione																		
Descrizione	Montaggio terminali (condizionatori) ed accessori vari.																		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente																		
Opere provvisionali	Servizio/scale a mano																		
Altri	impianto di climatizzazione/termico: montaggio terminali e accessori vari																		
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>inalazioni polveri</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge e frammenti</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta dall'alto	possibile	grave	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave	inalazioni polveri	probabile	modesta	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave	rumore	molto probabile	grave
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																	
caduta dall'alto	possibile	grave																	
caduta di materiali dall'alto	possibile	grave																	
inalazioni polveri	probabile	modesta																	
proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave																	
rumore	molto probabile	grave																	
Fase interferente	Finiture interne - tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>esplosione</td> <td>improbabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>inalazioni vapori</td> <td>probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta dall'alto	probabile	grave	esplosione	improbabile	gravissima	inalazioni vapori	probabile	grave	incendio	possibile	grave			
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																	
caduta dall'alto	probabile	grave																	
esplosione	improbabile	gravissima																	
inalazioni vapori	probabile	grave																	
incendio	possibile	grave																	
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Addetto saldatura 86,8 dB(A) Generico 86,8 dB(A)																		
<u>Segnaletica</u>																			
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.																		
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.																		

Nome	completamento impianto elettrico Categoria: Impianto elettrico				
Descrizione	Completamento impianto elettrico relativo agli impianti sostituiti. Attività contemplate: - modifica quadro elettrico; - normalizzazione batterie; - verifica e ricollegamento linee elettriche				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili elettrici/avvitatore elettrico Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie				
Altri	impianti a filo/completamento impianto elettrico interno				
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Smantellamento)				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	ribaltamento	improbabile	gravissima		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	gravissima		
	rumore	possibile	modesta		
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave		
	incendio	improbabile	grave		
	investimento	improbabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - posa condizionatori				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Valutazione rumore	Generico 82,0 dB(A) Trapano elettrico 81,2 dB(A)				

Segnaletica**Divieto**

Nome: vietato l'accesso

Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

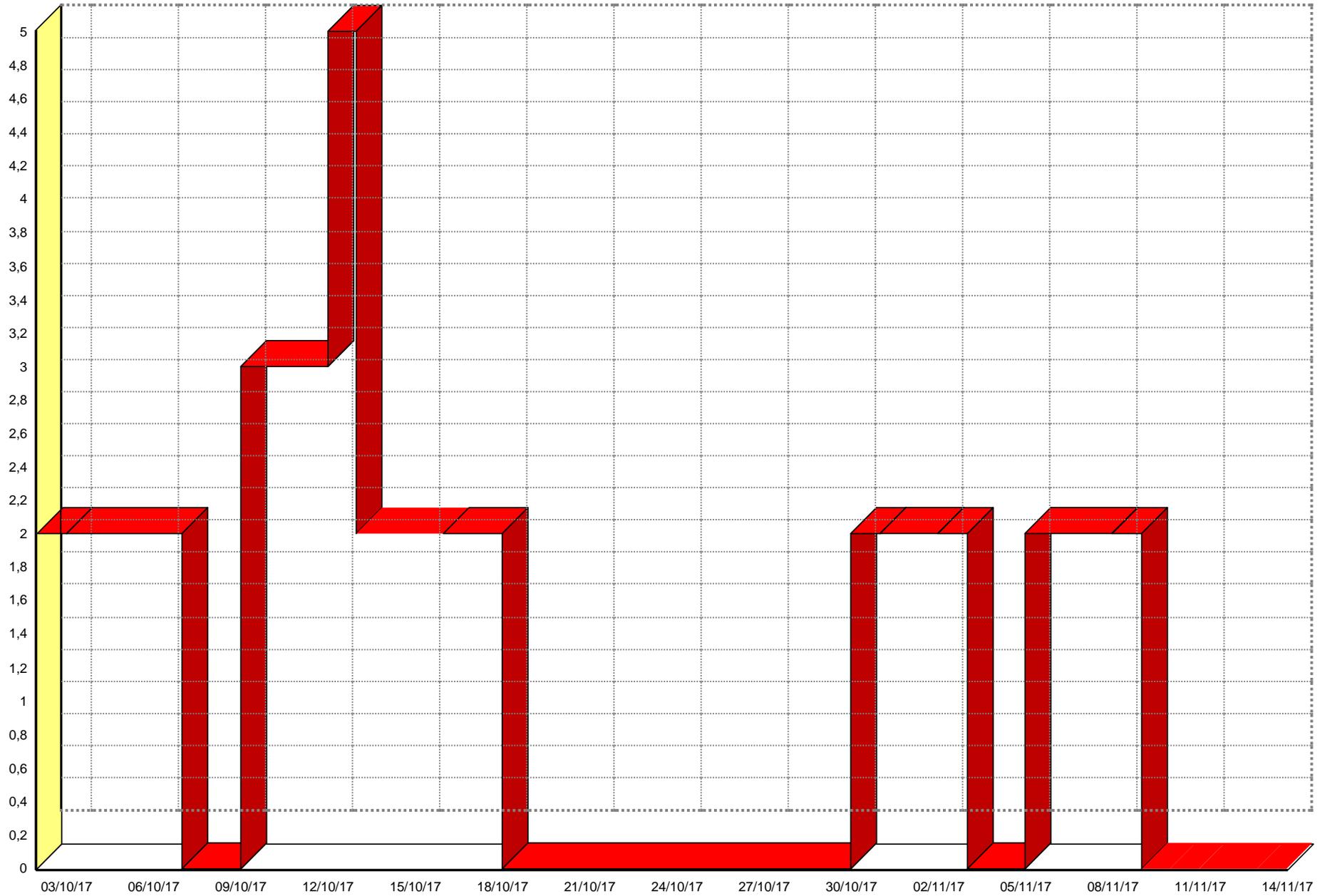
Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti		
Descrizione smantellamento	Smontaggio ed allontanamento di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisorie	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/smontaggio baracche di cantiere		
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	possibile	grave
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
	rumore	molto probabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

	<p>Nome impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere Lo smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere dovrà avvenire a fine lavori e solo ad impianto disattivato (fuori tensione).</p>
	<p>Attrezzature Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
<p>Opere provvisionali</p>	<p>Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/smantellamentoimpianti</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Trapano elettrico 81,2 dB(A) Operatore escavatore 88,1 dB(A) Generico 82,7 dB(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

	<p>Nome macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Disinstallazione e allontanamento di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare,...).</p>
	<p>Attrezzature Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/disinstallazione di macchine varie di cantiere</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Nr.	Descrizione	Durata	Inizio	OTT 2017				NOV 2017								
				2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19						
1	Diagramma di Gantt	30/43	02/10/2017													
2	Allestimento cantiere	1/1	02/10/2017													
3	baracche di cantiere	1/1	02/10/2017													
4	impianto elettrico di cantiere	1/1	02/10/2017													
5	macchine varie di cantiere	1/1	02/10/2017													
6	riunione	1/1	02/10/2017													
7	delimitazione lavori	5/5	02/10/2017													
8	rimozione di impianti	4/4	09/10/2017													
9	smontaggio impianti esistenti	4/4	09/10/2017													
10	formazione di tracce e fori	4/6	12/10/2017													
11	termico: montaggio terminali e accessori vari	11/15	16/10/2017													
12	tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello	3/4	30/10/2017													
13	posa condizionatori	4/6	02/11/2017													
14	completamento impianto elettrico	3/4	05/11/2017													
15	Smobilizzo cantiere	4/6	08/11/2017													
16	baracche di cantiere	2/2	08/11/2017													
17	impianto elettrico di cantiere	1/1	10/11/2017													
18	macchine varie di cantiere	1/1	13/11/2017													

Andamento dell'affollamento



Elenco dei presidi di sicurezza d'uso comune e relative misure di coordinamento

Ai sensi dell'articolo 4 comma 4 del DPR 222/2003, si fornisce l'elenco degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui si prevede l'uso comune in cantiere e le relative prescrizioni.

baracche di cantiere

impianto elettrico di cantiere

macchine varie di cantiere

ponti su cavalletti

ponti su ruote

protezioni contro le cadute di materiali dall'alto

scale a mano

scale doppie

autocarro

autocarro con braccio gru

autogru

avvitatore elettrico

flessibile (smerigliatrice)

martello demolitore

pala, mazza, piccone, badile, rastrello

sega circolare

trapano elettrico

trapano elettrico miscelatore

utensili d'uso corrente

utensili elettrici portatili

vibratore elettrico per calcestruzzo

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
ATP	Attuazione piani di sicurezza					
ATP.101	Incontri iniziali e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione. Direttore di cantiere	ora	1,00	1,00	40,46	40,46
	Attuazione piani di sicurezza					
	Totale categoria euro					40,46
BAR	Baraccamenti					
BAR.032	Box di cantiere uso camera per pronto soccorso realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato scrivania, due sedie, sgabello, attaccapanni, lettino, due barelle, lavabo, boiler elettrico, accessori vari. Dimensioni orientative m2,40x6,40x2,40. Costo per ogni mese o frazione di mese successivo al primo	cad.	1,00	1,00	186,48	186,48
	Baraccamenti					
	Totale categoria euro					186,48
DEL	Delimitazioni varie					
DEL.002	Transenna metallica estensibile. Nolo mensile	ml	10,00	1,00	3,88	38,80
	Delimitazioni varie					
	Totale categoria euro					38,80
DPI	Dispositivi di protezione individuale					
DPI.002	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Isolamento elettrico per correnti fino a 440 Vca. Costo mensile	cad.	6,00	1,00	7,25	43,50
DPI.003	Inserto auricolare antirumore preformato monouso modellabile manualmente (UNI EN 252-2).	paia	6,00	1,00	0,88	5,28
DPI.021	Cuffia antirumore da elmetto con attacchi universali, compreso il materiale di ricambio. Costo mensile	cad.	6,00	1,00	6,30	37,80
DPI.201	Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolori (UNI EN 166). Costo mensile	cad.	6,00	1,00	2,80	16,80
DPI.204	Visiera per la protezione nei lavori di saldatura, con finestrella a vetro speciale, completa di ricambi per tutta la durata presunta del dispositivo. Costo mensile	cad.	6,00	1,00	7,80	46,80
DPI.501	Guanti d'uso generale (rischio meccanico e dielettrici) in cotone spalmati di nitrile. Costo mensile	paia	6,00	1,00	4,12	24,72
DPI.601	Scarpe di sicurezza (UNI EN 345). Costo mensile	paia	6,00	1,00	25,63	153,78
	Dispositivi di protezione individuale					328,68

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	Totale categoria euro					
GEM	Gestione dell'emergenza					
GEM.101	Attuazione delle procedure di controllo, anche giornaliero, previste dal piano d'emergenza o, in assenza di piano, dalle norme in materia di prevenzione incendi e salvataggio.	ora	3,00	1,00	40,46	121,38
	Gestione dell'emergenza					
	Totale categoria euro					121,38
IEF	Informazione e formazione periodica					
IEF.101	Informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza del lavoro.					
	Costo annuale per lavoratore	lavorato	1,00	2,00	10,54	21,08
	Informazione e formazione periodica					
	Totale categoria euro					21,08
IGI	Igiene del lavoro					
IGI.201	Pulizia locali servizi per il personale.					
	Costo mensile per baracca	ora	1,00	1,00	17,91	17,91
	Igiene del lavoro					
	Totale categoria euro					17,91
NOL	Noli					
NOL.701	Estintore portatile a polvere ad kg 6 omologato (DM 20.12.1992).					
	Nolo mensile	cad.	1,00	1,00	0,81	0,81
	Noli					
	Totale categoria euro					0,81
PRS	Progettazione sicurezza					
PRS.101	Redazione del piano operativo per la sicurezza (art. 31 L. 109/94 come modificata dalla L. 415/98).	cad.	1,00	1,00	1.100,00	1.100,00
PRS.991	Rapporto di valutazione del rischio rumore, di cui all'art. 40 del DLgs. n. 277/91, eseguita secondo quanto disposto dall'art. 16 del DLgs. n. 494/96.	cad.	1,00	1,00	180,00	180,00
	Progettazione sicurezza					
	Totale categoria euro					1.280,00
PSA	Presidi sanitari					
PSA.001	Pacchetto di medicazione (art. 29 DPR 303/56 e art. 1 DM 28 luglio 1958):					
	1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h.5 cm, 1 benda garza h.7 cm, 5 confezioni, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rocchetto di cerotto 2,5cm x 5m., 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto.	cad.	2,00	1,00	28,45	56,90
PSA.002	Cassetta di pronto soccorso (art. 29 DPR 303/56 e art. 2	cad.	1,00	1,00	56,90	56,90

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	DM 28 luglio 1958): 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc., 1 pomata per scottature, 1 confezione da 8 bende garza assortite, 10 confezioni da 10 garze sterili 10x10cm., 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 5 sacchetti di cotone da 50 g., 5 garze sterili 18x40cm., 2 confezioni da 2 guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 13 cm., 1 pinzetta sterile da 9 cm., 2 rochetti di cerotto 2,5cm.x5m., confezioni 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 5 sacchetti polietilene monouso, 1 termometro clinico, 4 teli triangolari 96x96x136 cm., 1 bisturi monouso sterile, 1 bacinella reniforme, 4 stecche per frattura, 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 5cc., 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 10 cc., 2 mascherine con visiera, 1 confezione di benda tubolare a rete, 1 coperta isotermica oro/argento, 1 apribocca, 1 cannula, 1 elenco del contenuto.					
	Presidi sanitari					
	Totale categoria euro					113,80
REC	Recinzioni					
REC.101	Recinzione prefabbricata da cantiere costituita da pannelli metallici di rete elettrosaldata (dimensioni m 3,5x1,95 h) e basi in cemento. Compreso il trasporto, il montaggio e lo smontaggio.					
	Costo mensile (minimo tre mesi)	ml	15,00	1,00	7,71	115,65
	Recinzioni					
	Totale categoria euro					115,65
SEG	Segnaletica di sicurezza					
SEG.001	Cartello di pericolo (avvertimento) in alluminio triangolare lato mm 140 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad	3,00	1,00	2,50	7,50
SEG.011	Cartello di divieto in alluminio quadrato lato mm 125 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	1,00	2,50	7,50
SEG.031	Segnale di salvataggio o soccorso in alluminio quadrato lato mm 100 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	1,00	2,50	7,50
	Segnaletica di sicurezza					
	Totale categoria euro					22,50
	TOTALE COMPUTO euro					2.287,55

Segnaletica

Avvertimento

carichi sospesi



pericolo incendio

**Divieto**

vietato fumare



vietato l'accesso

**Prescrizione**

indumenti protettivi



protezione degli occhi



protezione dei piedi



protezione del cranio



protezione delle mani



protezione delle vie respiratorie



ALLEGATI

Lista allegati

Copia documentazione attestante i requisiti professionali di cui all'art. 98 del D.Lgs. 81/08

Stralcio significativo del progetto

Lettera richiesta informazione e dati all'esercente di altri reti fluidi cittadini

Piano di Sicurezza e Coordinamento

(art. 100, all.XV del D.Lgs. 81/08)

Descrizione dell'opera: Riqualificazione impianto termico

Committente: S.M.E.am srl Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino

Ente: Comune di Busto Garolfo

Responsabile dei Lavori: BOSCHI Salvatore

Coordinatore per la progettazione: Arch. Igor QUINTINI

Data: 10 settembre 2017



Il Coordinatore per la progettazione

Ordine degli
Architetti P.P.C.
Provincia di Lecco

Struttura del documento

- **Dati generali**
 - Premessa
 - Dati identificativi del cantiere
 - Soggetti
 - Responsabilità
 - Descrizione dei lavori e dell'opera
 - Vincoli del sito e del contesto

- **Organizzazione del cantiere**
 - Relazione organizzazione cantiere
 - Fasi di organizzazione - allestimento
 - Layout di cantiere

- **Prescrizioni sulle fasi lavorative**
 - Fasi di lavorazione
 - Fasi di organizzazione - smantellamento

- **Coordinamento lavori**
 - Diagramma di Gantt
 - Misure di coordinamento per uso comune

- **Stima dei costi della sicurezza**
 - Stima dei costi

- **Allegati**
 - Segnaletica
 - Lista allegati

Premessa

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è redatto ai sensi dell'art. 4, c. 1, lett. a), del D.Lgs. n. 494/96, come modificato dal D.Lgs. n. 528/99, in conformità a quanto disposto da DPR n. 222/2003, sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

Nella sua redazione sono state contemplate, oltre alla legislazione degli anni cinquanta del secolo scorso, le seguenti disposizioni legislative:

- DLgs. 14 agosto 1996, n. 494, come modificato dal DLgs. n. 528/99 – Attuazione della direttiva 92/57CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili (art. 12);
- Legge 11 febbraio 1994, n. 109 e successive modifiche ed integrazioni (art. 31);
- D.P.R. 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (art. 41);
- DPR 3 luglio 2003, n. 222 – Regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili.

L'obiettivo primario del PSC è stato quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.

Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:

- analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
- organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
 - relazione sulle prescrizioni organizzative;
 - lay-out di cantiere;
- coordinamento dei lavori, tramite:
 - pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza durante l'articolazione delle fasi lavorative;
 - prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportante le misure che rendono compatibili attività altrimenti incompatibili;
- prescrizioni di sicurezza per fase lavorativa;
- stima dei costi della sicurezza;
- allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.

Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

Dati identificativi cantiere

Committente: S.M.E.am srl Presidente del Consiglio di Amministrazione CAMAGNI Marino
Via Eritrea 48/8, 20157 MILANO
Telefono: 0233403364

Ente rappresentato: Comune di Busto Garolfo

Direttore dei lavori: Ing. Roberto PERNECCELE
Via Bonomelli, n.3, 28100, Novara
Telefono: 0321/624641

Descrizione dell'opera: Riqualficazione impianto termico

Indirizzo cantiere: Via Carroccio 80 c/o Istituto Comprensivo Statale Tarra - Busto Garolfo
Telefono: 0331537320 FAX: _____

Collocazione urbanistica: Semi periferico

Data presunta inizio lavori: 02/10/2017

**Durata presunta lavori
(gg lavorativi):** 58

Ammontare presunto dei lavori: euro 131.827,75

Numero uomini/giorni: 327

Coordinatori/Responsabili

Coordinatore progettazione: Arch. Igor QUINTINI
Via Movedo, 42 23900 LECCO
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Coordinatore esecuzione: Arch. Igor QUINTINI
via Movedo n.42 - 23900 - LECCO (LC)
Telefono: 349/0799114 FAX: 178/2284699

Responsabile dei lavori: BOSCHI Salvatore
Via Eritrea, 48/8
Telefono: 02/33403364

Soggetti

Impresa appaltatrice o capogruppo REDY srl
indirizzo: Via Achille Grandi 12, 20020 Dairago (MI)
Tel/fax: 0522 -
P.I.: 08436340965
Rapp. legale: Ing. Redaelli Marco
Delegato sicurezza: Ing. Falchero Marco

Numero lavoratori occupati: 6
Lavorazioni: opere idrauliche

Impresa subappaltatrice o mandante DE DEFINIRSI
indirizzo: _____
Tel/fax: _____ - _____
P.I.: _____
Rapp. legale: _____
Delegato sicurezza: _____
Numero lavoratori occupati: _____
Lavorazioni: assistenze murarie e finiture

COMPITI E RESPONSABILITA'

Il direttore dei lavori

Il Direttore dei lavori è il soggetto designato dal Committente per controllare la corretta esecuzione dei lavori.

Il direttore dei lavori provvede a:

- dirigere e controllare sotto l'aspetto tecnico, contabile ed amministrativo, per conto della committenza, la corretta esecuzione dei lavori, nel rispetto del contratto d'appalto e dei suoi allegati;
- curare che i lavori siano eseguiti a regola d'arte ed in conformità al progetto e al contratto;
- verificare periodicamente, nel caso di lavori pubblici, il possesso e la regolarità da parte dell'appaltatore della documentazione prevista dalle leggi in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti;
- dialogare con il coordinatore per l'esecuzione, in particolare riferisce tempestivamente nuove circostanze tecniche (per esempio, le varianti al progetto) che possono influire sulla sicurezza;
- non interferire nell'operato del coordinatore per l'esecuzione;
- sospendere i lavori su ordine del committente o del responsabile dei lavori e dietro segnalazione del coordinatore per l'esecuzione dei lavori;
- consentire la sospensione delle singole lavorazioni da parte del coordinatore per l'esecuzione, nel caso in cui quest'ultimo riscontri direttamente un pericolo grave ed immediato per i lavoratori e fino a quando il coordinatore medesimo non verifichi l'avvenuto adeguamento da parte delle imprese interessate.

Direttore tecnico di cantiere

Il Direttore tecnico di cantiere è il dirigente apicale, designato dall'appaltatore, con compiti di organizzare ed eseguire i lavori nel rispetto delle norme contrattuali.

Il Direttore tecnico di cantiere provvede a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n.81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n.81/08)
- curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- esercitare la sorveglianza sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza affidati alla sovrintendenza dei suoi preposti nonché dei responsabili delle imprese co-esecutrici o dei fornitori o sub-appaltatori;
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei lavori, trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori, trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

Le imprese esecutrici - Il Datore di lavoro

Il Datore di lavoro è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva - intendendosi per tale lo stabilimento o struttura finalizzata alla produzione di beni o servizi dotata di autonomia finanziaria e tecnico-funzionale - abbia la responsabilità dell'impresa o dello stabilimento, in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa (art. 2, comma 1, lett. b), del D.Lgs. n. 81/08)

Il Datore di lavoro delle imprese esecutrici provvede a:

- prima dell'inizio dei lavori l'impresa aggiudicataria trasmettere il Piano di sicurezza e coordinamento alle imprese esecutrici e ai lavoratori autonomi; (Art. 101, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- nel caso di lavori pubblici, in assenza di piano di sicurezza e coordinamento, redigere anche il piano sostitutivo di sicurezza; (Art. 131, legge n. 163/2006)
- prima dell'inizio dei rispettivi lavori trasmettere il proprio Piano operativo di sicurezza al Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 101, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- mettere a disposizione dei Rappresentanti per la sicurezza copia dei piani di sicurezza 10 giorni prima dell'inizio dei lavori; (Art. 100, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione del Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- prima dell'accettazione delle modifiche significative al Piano di sicurezza e coordinamento consultare il rappresentante per la sicurezza; (Art. 102, comma 1, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- designare gli addetti alla gestione dell'emergenza; (Art. 18, comma 1, lett. b), D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- inserire nel cartello di cantiere i nominativi dei coordinatori per la sicurezza; (Art. 90, comma 7, D.Lgs. n. 81/08)
- affiggere copia della notifica in cantiere; (Art. 99, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- partecipare direttamente o tramite delegato alle riunioni convocate dal coordinatore;
- prendere atto dei rilievi del coordinatore per l'esecuzione;
- osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 95, D.Lgs. n. 81/08)
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predisporre l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curare le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi; (Art. 96, comma 1, lett. e), D.Lgs. n. 81/08)
- curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvenga correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigere il Piano operativo di sicurezza; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- sottoporre il cantiere a visita semestrale del Medico competente e del Responsabile del servizio di prevenzione e protezione; (Art. 41 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- tenere la riunione periodica di prevenzione e protezione dai rischi; (Art. 35 D.Lgs. n. 81/08 e art. 104, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)

I preposti

Il preposto è colui che sovrintende il lavoro degli altri. Egli è generalmente un operaio specializzato con funzioni di guida diretta e controllo immediato sull'esecuzione del lavoro (es. caposquadra o capo reparto).

I preposti provvedono a:

- adottare le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII; (Art. 96, comma 1, lettera a), D.Lgs. n. 81/08)
- predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili; (Art. 96, comma 1, lettera b), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento; (Art. 96, comma 1, lettera c), D.Lgs. n. 81/08)
- curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute; (Art. 96, comma 1, lettera d), D.Lgs. n. 81/08)
- curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori; (Art. 96, comma 1, lettera e), D.Lgs. n. 81/08)

- curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente; (Art. 96, comma 1, lettera f), D.Lgs. n. 81/08)
- redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h) del D.Lgs. n. 81/08; (Art. 96, comma 1, lettera g), D.Lgs. n. 81/08)
- sorvegliare sull'attuazione di tutte le misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza ed affidati alla propria squadra
- attuare quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori subordinati

Per lavoratore subordinato s'intende colui che fuori del proprio domicilio presta il proprio lavoro alle dipendenze e sotto la direzione altrui, anche al solo scopo di apprendere un mestiere, un'arte o una professione.

I lavoratori dipendenti provvedono a:

- contribuire all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro; (Art.20, comma 2, lett.a), D.Lgs. n.81/08)
- osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale; (Art.20, comma 2, lett.b), D.Lgs. n.81/08)
- utilizzare correttamente i macchinari, le apparecchiature, gli utensili, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto e le altre attrezzature di lavoro, nonché i dispositivi di sicurezza; (Art.20, comma 2, lett.c), D.Lgs. n.81/08)
- utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione; (Art.20, comma 2, lett.d), D.Lgs. n.81/08)
- segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di protezione, nonché le altre eventuali condizioni di pericolo di cui si venga a conoscenza; (Art.20, comma 2, lett.e), D.Lgs. n.81/08)
- non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo; (Art.20, comma 2, lett.f), D.Lgs. n.81/08)
- non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di propria competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori; (Art.20, comma 2, lett.g), D.Lgs. n.81/08)
- partecipare ai programmi di formazione e addestramento; (Art.20, comma 2, lett.h), e Art.78, comma 1, D.Lgs. n.81/08)
- sottoporsi ai controlli sanitari previsti nei loro confronti; (Art.20, comma 2, lett.i), D.Lgs. n.81/08)
- non rifiutare la designazione ad addetto alla gestione dell'emergenza, se non per giustificato motivo; (Art.43, comma 3, primo periodo, D.Lgs. n. 81/08)
- utilizzare i DPI conformemente all'informazione, alla formazione ed all'addestramento ricevuti; (Artt. 78, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)
- provvedere alla cura dei DPI messi a disposizione; (Art. 78, comma 3, lett. a), D.Lgs. n. 81/08)
- non apportare modifiche ai DPI di propria iniziativa; (Art. 78, comma 3, lett. b), D.Lgs. n. 81/08)
- segnalare immediatamente qualsiasi difetto od inconveniente rilevato nei DPI messi a disposizione; (Art. 78 comma 5 D.Lgs. n. 81/08)
- seguire le procedure aziendali in materia di riconsegna dei DPI al termine dell'utilizzo; (Art. 78, comma 4, D.Lgs. n. 81/08)
- abbandonare immediatamente l'area interessata da eventi imprevedibili o incidenti; (Art 226, comma 6, e Art. 240, comma 2, D.Lgs. n. 81/08)

I lavoratori autonomi

Il lavoratore autonomo è la persona fisica la cui attività professionale concorre alla realizzazione dell'opera senza vincolo di subordinazione.

I lavoratori autonomi provvede a:

- attenersi a quanto previsto nei piani di sicurezza; (Art. 100, comma 3, D.Lgs. n. 81/08)
- attenersi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione; (Art. 94, comma 1, D.Lgs. n. 81/08)
- utilizzare le attrezzature di lavoro in conformità alle disposizioni previste dalle norme; (Titolo III Capo I, D.Lgs. n. 81/08)
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale in conformità alle norme; (Titolo III Capo II, D.Lgs. n. 81/08)

PREMESSA:

Attualmente l'edificio di cui all'intervento è occupato dall'Istituto Comprensivo Statale Tarra.

Il complesso scolastico Tarra sito in via Correggio ha come oggetto dell'intervento il revamping degli impianti termici delle aule e dei corridoi.

Le opere di cui al presente intervento possono essere così sintetizzate:

- ripristino e rifacimento isolamenti termici impianti locale pompe e ex Centrale Termica;
- sostituzione terminali di riscaldamento aule e corridoi compresi impianti termici di distribuzione, regolazione e nuove pompe di circolazione.

La sostituzione dell'isolamento termico degli impianti riduce le attuali dispersioni dovute alle tubazioni dei circuiti riscaldamento attualmente non isolate termicamente o con isolamenti deteriorati.

La sostituzione degli attuali terminali fan-coils con un sistema di riscaldamento con radiatori tubolari completi di valvole termostatiche, questo sistema, oltre all'eliminazione del consumo elettrico dovuto al funzionamento dei ventilatori fan-coils elimina la fastidiosa circolazione d'aria dovuta alla ventilazione forzata che inoltre, produce pulviscolo insalubre messo in circolo dalla ventilazione meccanica.

A seguito degli interventi proposti si prevede un risparmio energetico annuo di energia elettrica dal 15% e termica del 10%. Oltre ai vantaggi ambientali sulla salute degli allievi e docenti, in quanto la distribuzione del calore avviene per irraggiamento e convezione senza interventi meccanici di ventilazione.

DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

- elementi esistenti

ASSISTENZE MURARIE

- assistenze murarie per l'esecuzione posa degli impianti
- formazione di passaggi e cavedi con apertura e ripristino dei fori.
- assistenza alla posa dei componenti gli impianti speciali

IMPIANTO ELETTRICO

- collegamento nuova caldaia

IMPIANTO RISCALDAMENTO

- posa nuovi elementi
- installazione nuova caldaia

Verrà primariamente fatto obbligo per l'impresa esecutrice delle opere accertare con ogni mezzo e con la massima cura, nel loro complesso e nel particolare, lo stato di ogni elemento da smantellare o rimuovere.

Sulla base degli accertamenti suddetti e con l'osservanza di quanto appresso stabilito l'Impresa determinerà a suo esclusivo giudizio, la tecnica più opportuna, i mezzi d'opera, l'impiego di personale e la successione dei lavori.

La zona interessata dai lavori sarà essere delimitata con particolare cura sia per quanto riguarda la sicurezza degli addetti ai lavori che la salvaguardia dei contenuti in genere. Bisognerà porre la massima attenzione alla **COMPARTIMENTAZIONE DELLE AREE DI LAVORO AL FINE DI NON CREARE PERICOLO AGLI UTILIZZATORI DELL'ISTITUTO.**

Prima di dare inizio alle operazioni si prevede di interrompere le erogazioni agli impianti di elettricità, acqua, ecc. esistenti nella zona dei lavori laddove queste presenze possano costituire pericolo per gli operatori.

I materiali ed oggetti provenienti da demolizioni, smantellamenti o rimozioni (anche se di piccole entità così come previsto nel progetto) si intenderanno "materiale di risulta". Verranno allontanati alla Pubbliche Discariche Autorizzate conformemente alle normative vigenti.

Le opere di cui alla presente non incideranno sui parametri urbanistici e sulle volumetrie, non modificheranno la destinazione d'uso e la categoria edilizia, non altereranno la sagoma dell'edificio.

Non si prevede altresì la demolizione di parti strutturali.

Per un maggior dettaglio delle opere da eseguire si rimanda alla documentazione grafica con indicante la planimetria dello stato di fatto, della soluzione di progetto e di comparazione.

Analisi del sito e del contesto

Caratteristiche generali del sito	Il cantiere e le lavorazioni saranno all'interno dell'Istituto Scolastico
Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche	NON RILEVANTI
Analisi delle opere confinanti	<p>NORD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>SUD: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>EST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p> <p>OVEST: Confini: NESSUNO Rischi prevedibili:</p>
Opere aeree presenti	<p>Linee elettriche di alta tensione: assenti Linee elettriche di bassa tensione: assenti Linee elettriche di media tensione: assenti Linee telefoniche: assenti</p>
Opere di sottosuolo presenti	<p>Linee elettriche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Linee telefoniche: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete d'acqua: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete gas: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO Rete fognaria: NON RILEVANTI PER LE OPERAZIONI IN OGGETTO</p>
Rischi trasferibili all'esterno	<p>Rischio: Caduta materiali dall'alto Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Gas Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Polveri Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Rumore Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vapori Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p> <p>Rischio: Vibrazioni Provenienza: ASSENTE Precauzioni:</p>

Rischi trasferibili dall'esterno

Rischio: Caduta materiali dall'alto
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gas
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Gru interferenti
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Polveri
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Rumore
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vapori
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

Rischio: Vibrazioni
Provenienza: ASSENTE
Precauzioni:

In merito all'organizzazione di cantiere, si richiama l'obbligo per l'appaltatore di attenersi alle seguenti misure generali di tutela:

- il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrit ;
- la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;
- le condizioni di movimentazione dei vari materiali;
- la manutenzione, il controllo prima dell'entrata in servizio e il controllo periodico degli impianti e dei dispositivi al fine di eliminare i difetti che possono pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- la delimitazione e l'allestimento della zona di stoccaggio e di deposito dei vari materiali;
- l'adeguamento, in funzione dell'evoluzione del cantiere, della durata effettiva da attribuire ai vari tipi di lavoro o fasi di lavoro;
- la cooperazione tra datori di lavoro autonomi

Porre particolare attenzione alle interazioni con le attiv  che avvengono sul luogo, all'interno o in proximit  del cantiere.

Nessuno

RELAZIONE ORGANIZZAZIONE CANTIERE

BARACCAMENTI - BARACCHE DI CANTIERE

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere (vedi lay-out di cantiere) con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

Nei cantieri dove più di 30 dipendenti rimangono durante gli intervalli di lavoro per i pasti o nei cantieri in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi ed insalubri devono essere costituiti uno o più ambienti destinati ad uso mensa, muniti di sedili e tavoli.

Per i lavori in aperta campagna, lontano dalle abitazioni, quando i lavoratori debbono pernottare sul luogo di lavoro e la durata del lavoro superi i 15 giorni nella stagione fredda ed i 30 giorni nelle altre stagioni, si deve provvedere all'allestimento di locali dormitorio. La superficie dei dormitori non può essere inferiore a 3,50 mq per persona. A ciascun lavoratore deve essere assegnato un posto letto convenientemente arredato (sono vietati i letti a castello).

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti. (vedi lay-out di cantiere).

In ogni caso in cantiere si dovrà garantire:

- un numero sufficiente di gabinetti, in ogni caso non inferiore a 1 ogni 30 lavoratori occupati per turno (nei lavori in sotterraneo 1 ogni 20 lavoratori), separati (eventualmente) per sesso o garantendo un'utilizzazione separata degli stessi;
- un numero sufficiente di lavabi;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;
- spogliatoi, distinti (eventualmente) per sesso;
- locali riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti;
- un numero sufficiente di docce (obbligatorie nei casi in cui i lavoratori sono esposti a sostanze particolarmente insudicianti o lavorano in ambienti molto polverosi od insalubri) dotate di acqua calda e fredda, provviste di mezzi detersivi e per asciugarsi, distinte (eventualmente) per sesso (nei lavori in sotterraneo, quando si occupano oltre 100 lavoratori, devono essere installate docce in numero di almeno 1 ogni 25 lavoratori).

Nel caso i locali per le docce, i lavandini e gli spogliatoi del cantiere siano separati, questi locali devono facilmente comunicare tra loro.

I servizi igienico assistenziali, i locali mensa, ed i dormitori devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere. In vicinanza dei dormitori, opportunamente collegati con essi, devono essere localizzati i servizi igienico assistenziali.

I locali destinati ai servizi igienico assistenziali, a mensa ed a dormitori devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Impianto elettrico di cantiere

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.

A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.

Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completano l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).

La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente;

le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi a mezzo di gru e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d=0,03^\circ$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale $\leq 50V$ c.a. e $120V$ c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo* (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a $25V$ c.a. e $60V$ c.c.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t=25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

MACCHINE DI CANTIERE - MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Il lay-out di cantiere allegato fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi degli inerti) dell'impianto di produzione delle malte tramite impastatrice, betoniera o molazza e per la lavorazione delle armature metalliche.

La posizione indicata risulta essere comoda per i rifornimenti degli inerti, del cemento, per i rifornimenti delle barre metalliche e per l'operatività della gru.

Nel montaggio e nell'uso dell'impastatrice, della betoniera o della molazza dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

Porre particolare attenzione nello stoccaggio provvisorio dei ferri in tondino da lavorare (lunghi m. 12,00), in quanto i ferri vengono trasportati a mano dal deposito stesso alla piegaferri/tagliaferro.

Nello stoccaggio bisogna sovrapporre soltanto i ferri di uguale diametro all'interno di una rastrelliera di sostegno.

I primi ferri devono essere sollevati da terra.

In particolare si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moto siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;
- sia presente ed integra la griglia di protezione dell'organo lavoratore e del dispositivo di blocco del moto per il sollevamento accidentale della stessa (impastatrici);
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama (piegaferri/tagliaferri);
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiori e laterali (piegaferri/tagliaferri);
- in componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione non inferiore a IP44 (IP55 se soggetti a getti d'acqua);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghie) (norma -CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte dai sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000W);
- la zona d'azione dei raggi raschianti di caricamento sia delimitata opportunamente.

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità delle macchine durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di manovra della impastatrice, della betoniera, della molazza o di sagomatura delle armature metalliche deve essere posizionato in modo da consentire la completa visibilità di tutte le parti in movimento e deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra, per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati dalla gru o sui ponteggi.

GESTIONE EMERGENZE

GESTIONE EMERGENZA

Nel lay-out di cantiere è indicato il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza.

Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).

Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il percorso che conduce, dall'esterno e all'interno del cantiere, al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

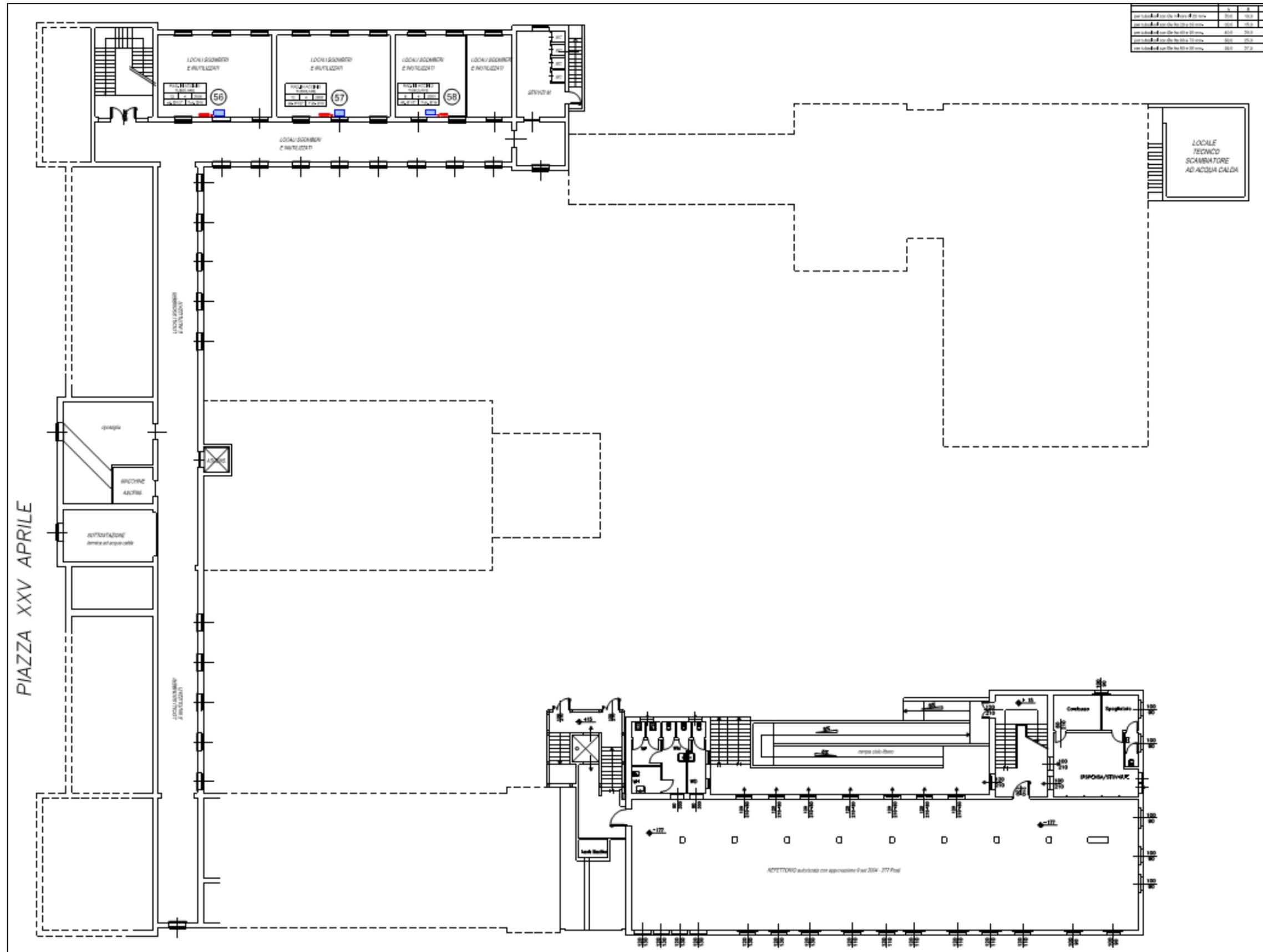
Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08 o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo.

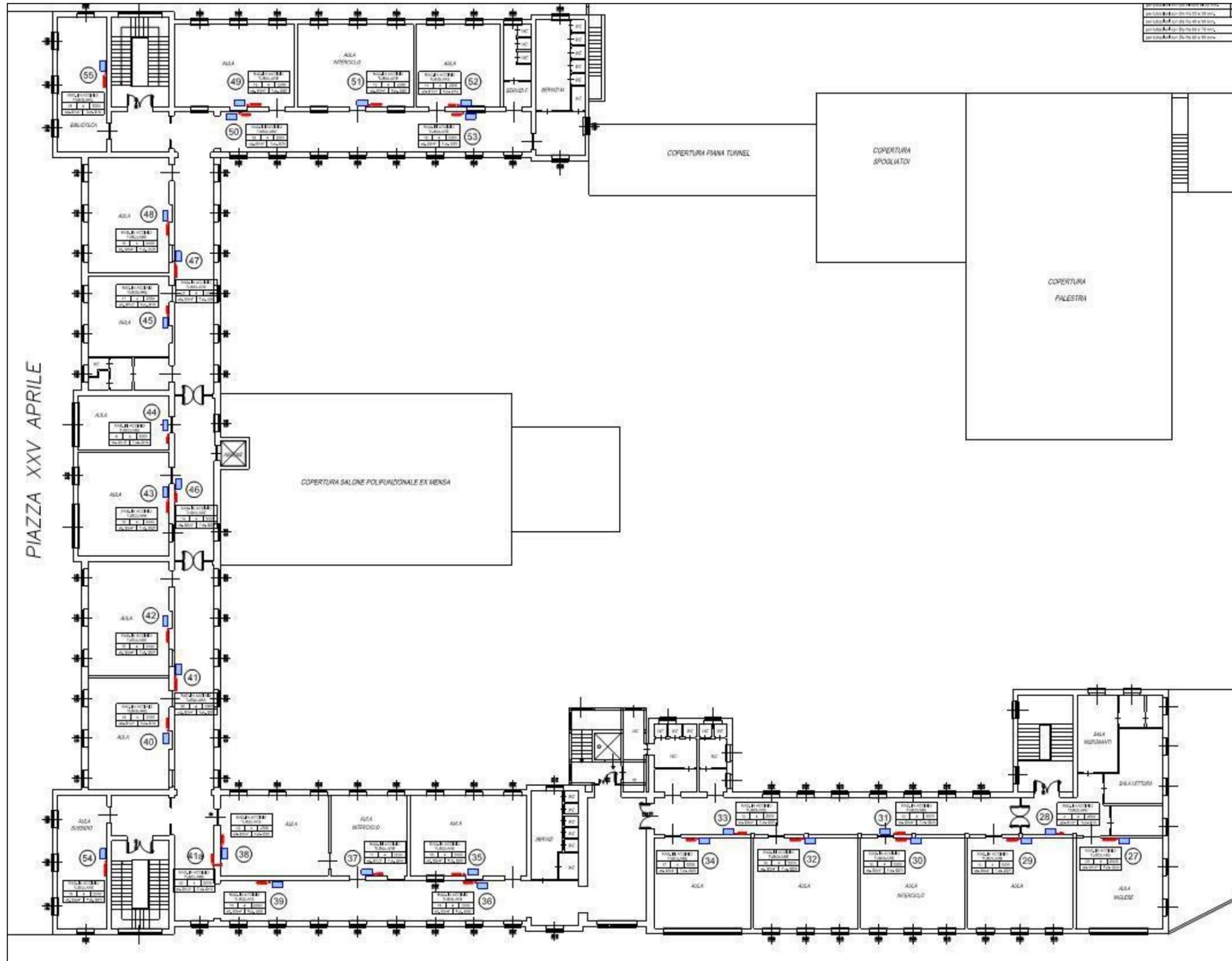
I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 6 ore (durata 4 ore, di cui 2 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore (durata 8 ore, di cui 3 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore (durata 16 ore, di cui 4 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di rischio di livello alto.

	Livello alto	Livello medio	Livello basso
Cantieri temporanei o mobili			
Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi	X		
Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto		X	
Altri cantieri temporanei o mobili			X

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08, devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 14 ore per le aziende appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

	Gruppo A	Gruppo B	Gruppo C
Cantieri temporanei o mobili	X		
Lavori in sotterraneo		X	
Lavori con tre o più lavoratori non rientranti nel gruppo A			X
Lavori con meno di tre lavoratori non rientranti nel gruppo A			





ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI CANTIERE

PER L'ALLESTIMENTO

BARACCHE DI CANTIERE

IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti		
Descrizione allestimento	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/montaggio baracche di cantiere		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schiacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Valutazione rumore

Autista autocarro 77,6 dB(A)
Addetto autogrù 84,0 dB(A)
Generico 77,6 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti		
Descrizione allestimento	Realizzazione di impianto elettrico di cantiere, con posa cavi aerei e interrati, e relativo impianto di terra.		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/impianto elettrico di cantiere		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Adempimenti	Gli impianti elettrici, di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere eseguiti da ditta abilitata che a fine lavori effettuerà il collaudo e rilascerà la dichiarazione di conformità ai sensi della legge n. 46/90, che equivale a		

omologazione dell'impianto (DPR n. 462/2001).
Per accertare lo stato di efficienza dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere effettuata, con periodicità biennale, verifiche periodiche da parte dell'ARPAM o dalla Azienda USL competente territorialmente.

Valutazione rumore

Trapano elettrico 81,2 dB(A)
Operatore escavatore 88,1 dB(A)
Generico 82,7 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere																														
Descrizione allestimento	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferri/tranciatrice, sega circolare, ...).																														
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente																														
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/installazione macchine varie di cantiere																														
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ribaltamento</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>probabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>cesoiamento - stritolamento</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>incendio</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>investimento</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	ribaltamento	improbabile	grave	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima	rumore	possibile	modesta	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave	incendio	improbabile	grave	investimento	improbabile	grave									
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																													
ribaltamento	improbabile	grave																													
caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima																													
rumore	possibile	modesta																													
cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave																													
incendio	improbabile	grave																													
investimento	improbabile	grave																													
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>schizzi</td> <td>possibile</td> <td>lieve</td> </tr> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>schacciamento per ribaltamento del mezzo</td> <td>improbabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>elettrocuzione</td> <td>possibile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>allergeni</td> <td>improbabile</td> <td>lieve</td> </tr> <tr> <td>inalazioni polveri</td> <td>probabile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>molto probabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>ribaltamento</td> <td>improbabile</td> <td>gravissima</td> </tr> <tr> <td>investimento</td> <td>improbabile</td> <td>gravissima</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	schizzi	possibile	lieve	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta	schacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima	elettrocuzione	possibile	grave	allergeni	improbabile	lieve	inalazioni polveri	probabile	modesta	rumore	molto probabile	grave	ribaltamento	improbabile	gravissima	investimento	improbabile	gravissima
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																													
schizzi	possibile	lieve																													
caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta																													
schacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima																													
elettrocuzione	possibile	grave																													
allergeni	improbabile	lieve																													
inalazioni polveri	probabile	modesta																													
rumore	molto probabile	grave																													
ribaltamento	improbabile	gravissima																													
investimento	improbabile	gravissima																													
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rischio aggiuntivo</th> <th>Probabilità</th> <th>Magnitudo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>caduta di materiali dall'alto</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>investimento</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>proiezione di schegge</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> <tr> <td>ribaltamento</td> <td>improbabile</td> <td>grave</td> </tr> <tr> <td>rumore</td> <td>possibile</td> <td>modesta</td> </tr> </tbody> </table> <p>Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.</p>	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta	investimento	improbabile	grave	proiezione di schegge	possibile	modesta	ribaltamento	improbabile	grave	rumore	possibile	modesta												
Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo																													
caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta																													
investimento	improbabile	grave																													
proiezione di schegge	possibile	modesta																													
ribaltamento	improbabile	grave																													
rumore	possibile	modesta																													
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)																														

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

SCHEDE FASI LAVORATIVE

INDICE DELLE FASI

DELIMITAZIONE LAVORI

RIMOZIONE DI IMPIANTI

SMONTAGGIO IMPIANTI ESISTENTI

FORMAZIONE DI TRACCE E FORI

COMPLETAMENTO IMPIANTO ELETTRICO

TERMICO: MONTAGGIO TERMINALI E ACCESSORI VARI

ISTALLAZIONE CALDAIA

TINTEGGIATURA PARETI E SOFFITTI A RULLO/PENNELLO

FASI DI ORGANIZZAZIONE - SMANTELLAMENTO

Nome	delimitazione lavori Categoria: Allacciamenti impianti		
Descrizione	Delimitazione area di lavoro e aree depositi.		
Produzione	Totale operai compreso caposquadra: 2		
Attrezzature	Utensili manuali/pala, mazza, piccone, badile, rastrello Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/scale a mano		
Altri	allacciamenti impianti/delimitazione lavori		
Fase interferente	Baraccamenti - baracche di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianti - impianto elettrico di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	schizzi	possibile	lieve
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	schiacciamento per ribaltamento del mezzo	improbabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	grave
	allergeni	improbabile	lieve
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	ribaltamento	improbabile	gravissima
	investimento	improbabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		

Fase interferente

Demolizioni - rimozione di impianti

Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
esplosione	improbabile	gravissima
inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta
incendio	improbabile	grave
proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
rumore	possibile	modesta
urti, colpi, impatti	improbabile	lieve

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Valutazione rumore

Generico 86,5 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
 Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
 Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
 Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
 Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
 Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	rimozione di impianti Categoria: Demolizioni		
Descrizione	Rimozione di impianti in genere, reti di distribuzione impianti idro sanitari, canali di scarico per lo smaltimento delle acque nere e bianche, tubazioni e parti terminali dell'impianto di riscaldamento, condutture impianto elettrico.		
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	demolizioni e rimozioni/rimozione di impianti		
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	rumore	possibile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Allacciamenti impianti - delimitazione lavori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge	possibile	modesta
	ribaltamento	improbabile	grave
	rumore	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	inalazione fumi	possibile	modesta
	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta
	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Generico 86,8 dB(A)		

Segnaletica**Avvertimento**

Nome: carichi sospesi
Posizione: Nei pressi del luogo di calo dei materiali a terra

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo della smerigliatrice

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie
Posizione: Nei pressi del luogo d'uso del cannello

Nome	smontaggio impianti esistenti Categoria: Demolizioni				
Descrizione	smontaggio impianti esistenti				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	3	0	0	1	1
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili elettrici/martello demolitore Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su cavalletti				
Altri	demolizioni e rimozioni/demolizione di pavimenti e rivestimenti interni e				
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	possibile	grave		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	incendio	improbabile	grave		
	inalazione fumi	possibile	modesta		
	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta		
	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Demolizioni - rimozione di impianti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	possibile	modesta		
	urti, colpi, impatti	improbabile	lieve		

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Valutazione rumore

Addetto gru 78,9 dB(A)
Autista autocarro 77,6 dB(A)
Generico 101,4 dB(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi del luogo di utilizzo del martello demolitore

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	formazione di tracce e fori Categoria: Assistenza muraria				
Descrizione	La fase di lavoro si riferisce all'esecuzione di tracce con l'uso di mazzetta, scarpello e martello demolitore eseguite a terra o in elevazione su scala o trabattello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine produzione di energia/gruppo elettrogeno Utensili elettrici/martello demolitore Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano				
Altri	assistenza muraria/formazione di tracce e fori				
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	rumore	possibile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	investimento	improbabile	grave		
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Impianto elettrico - completamento impianto elettrico				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	possibile	grave		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave		
	inalazioni polveri	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Demolizioni - rimozione di impianti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	possibile	modesta		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazioni polveri, fibre	molto probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	rumore	possibile	modesta		
	urti, colpi, impatti	improbabile	lieve		

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Adempimenti

GRUPPO ELETTROGENO

Per l'installazione in cantiere di gruppo elettrogeno di potenza superiore a 25 kW è necessario ottenere il Certificato di prevenzione incendi.

Valutazione rumore

Generico dB(A) 101,4
Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A)
Autista autocarro 77,6 dB(A)

Segnaletica**Avvertimento**

Nome: pericolo incendio
Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.

Divieto

Nome: vietato fumare
Posizione: Nei pressi del gruppo elettrogeno.

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	completamento impianto elettrico Categoria: Impianto elettrico				
Descrizione	Completamento impianto elettrico relativo agli impianti sostituiti. Attività contemplate: - modifica quadro elettrico; - normalizzazione batterie; - verifica e ricollegamento linee elettriche				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	0	0	1	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili elettrici/avvitatore elettrico Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie				
Altri	impianti a filo/completamento impianto elettrico interno				
Fase interferente	Demolizioni - smontaggio impianti esistenti				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	rumore	possibile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	grave		
	investimento	improbabile	grave		
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	modesta		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Fase interferente	Assistenza muraria - formazione di tracce e fori				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta di materiali dall'alto	probabile	modesta		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	incendio	improbabile	grave		
	inalazione fumi	possibile	modesta		
	inalazione polveri e fibre	probabile	modesta		
	caduta attrezzi dall'alto	indefinita	indefinita		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Valutazione rumore	Generico 82,0 dB(A) Trapano elettrico 81,2 dB(A)				

Segnaletica**Divieto**

Nome: vietato l'accesso

Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.

Prescrizione

Nome: protezione degli occhi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	termico: montaggio terminali e accessori vari Categoria: Impianto di climatizzazione		
Descrizione	Montaggio terminali (corpi radianti) ed accessori vari.		
Attrezzature	Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/scale a mano		
Altri	impianto di climatizzazione/termico: montaggio terminali e accessori vari		
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - installazione caldaia		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	probabile	gravissima
	esplosione	improbabile	gravissima
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta
	inalazione polveri - fibre	probabile	modesta
	incendio	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Addetto saldatura 86,8 dB(A) Generico 86,8 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.		
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome	istallazione caldaia Categoria: Impianto di climatizzazione		
Descrizione	Impianto di riscaldamento-posa di nuova caldaia con i relativi collegamenti. Attività contemplate: - 1. apertura di tracce e fori - 2. posa cassette portacollettori e porta apparecchiature - 3. posa di tubazioni e collettori; - 4. prove di tenuta impianto.		
Attrezzature	Utensili elettrici/cannello per saldatura ossiacetilenica Utensili elettrici/scanalatrice per muri ed intonaci Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano		
Altri	impianto di climatizzazione/distribuzione acqua (1)		
Fase interferente	Finiture interne - tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	probabile	grave
	esplosione	improbabile	gravissima
	inalazioni vapori	probabile	grave
	incendio	possibile	grave
Fase interferente	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - termico: montaggio terminali e accessori vari		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	probabile	gravissima
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta
	inalazioni polveri	probabile	modesta
	incendio	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta
	rumore	molto probabile	grave
Valutazione rumore	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A) Scanalatrice elettrica 98,5 dB(A)		
Segnaletica			
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi o particolare area di lavoro interdetta.		
Prescrizione	Nome: protezione degli occhi		

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	tinteggiatura pareti e soffitti a rullo/pennello Categoria: Finiture interne				
Descrizione	Tinteggiatura di pareti e soffitti a rullo o a pennello.				
Produzione	Totale operai*	Operai specializzati	Operai qualificati	Operai comuni	Altri
	2	1	0	0	0
	* Compreso il caposquadra				
Attrezzature	Utensili manuali/utensili d'uso corrente				
Sostanze	Solventi/acqua ragia				
Opere provvisionali	Servizio/ponti su cavalletti Servizio/ponti su ruote				
Altri	finiture interne/tinteggiatura di pareti e soffitto a rullo/pennell				
Fase interferente	Impianto di climatizzazione - installazione caldaia				
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo		
	caduta dall'alto	probabile	gravissima		
	esplosione	improbabile	gravissima		
	inalazione fumi/vapori/gas	possibile	modesta		
	inalazione polveri - fibre	probabile	modesta		
	incendio	improbabile	grave		
	proiezione di schegge e frammenti	probabile	modesta		
	rumore	molto probabile	grave		
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.				
Adempimenti	Consultare preventivamente la scheda tecnica del prodotto				
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A)				
<u>Segnaletica</u>					
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei luoghi ove è esposto è espressamente vietato fumare per motivi igienici o per prevenire gli incendi.				
	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori				
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.				
	Nome: protezione dei piedi				

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti
Descrizione smantellamento	Smontaggio ed allontanamento di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Opere provvisorie	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/smontaggio baracche di cantiere
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)
<u>Segnaletica</u>	
Prescrizione	<p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

	<p>Nome impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere Lo smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere dovrà avvenire a fine lavori e solo ad impianto disattivato (fuori tensione).</p>
	<p>Attrezzature Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
<p>Opere provvisionali</p>	<p>Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/smantellamentoimpianti</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Trapano elettrico 81,2 dB(A) Operatore escavatore 88,1 dB(A) Generico 82,7 dB(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione</p> <p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere
Descrizione smantellamento	Disinstallazione e allontanamento di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare,...).
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/disinstallazione di macchine varie di cantiere
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)
<u>Segnaletica</u>	
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento. Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nr.	Descrizione	Durata	Inizio	OTT 2017					NOV 2017				DIC 2017					
				2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24			
1	Diagramma di Gantt	57/81	02/10/2017															
2	Allestimento cantiere	1/1	02/10/2017															
3	baracche di cantiere	1/1	02/10/2017															
4	impianto elettrico di cantiere	1/1	02/10/2017															
5	macchine varie di cantiere	1/1	02/10/2017															
6	riunione	1/1	02/10/2017															
7	delimitazione lavori	10/12	02/10/2017															
8	rimozione di impianti	10/12	09/10/2017															
9	smontaggio impianti esistenti	10/12	16/10/2017															
10	formazione di tracce e fori	10/12	16/10/2017															
11	completamento impianto elettrico	3/3	25/10/2017															
12	riunione	1/1	30/10/2017															
13	termico: montaggio terminali e accessori vari	24/33	30/10/2017															
14	installazione caldaia	10/15	27/11/2017															
15	integgiatura pareti e soffitti a rullo/pennello	5/5	11/12/2017															
16	Smobilizzo cantiere	4/4	18/12/2017															
17	baracche di cantiere	2/2	18/12/2017															
18	impianto elettrico di cantiere	1/1	20/12/2017															
19	macchine varie di cantiere	1/1	21/12/2017															

Andamento dell'affollamento



Elenco dei presidi di sicurezza d'uso comune e relative misure di coordinamento

Ai sensi dell'articolo 4 comma 4 del DPR 222/2003, si fornisce l'elenco degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui si prevede l'uso comune in cantiere e le relative prescrizioni.

baracche di cantiere

impianto elettrico di cantiere

macchine varie di cantiere

ponti su cavalletti

ponti su ruote

protezioni contro le cadute di materiali dall'alto

scale a mano

scale doppie

autocarro

autocarro con braccio gru

autogru

avvitatore elettrico

flessibile (smerigliatrice)

martello demolitore

pala, mazza, piccone, badile, rastrello

sega circolare

trapano elettrico

trapano elettrico miscelatore

utensili d'uso corrente

utensili elettrici portatili

vibratore elettrico per calcestruzzo

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
ATP	Attuazione piani di sicurezza					
ATP.101	Incontri iniziali e periodici del responsabile di cantiere con il coordinatore per l'esecuzione per esame piano di sicurezza e indicazione di direttive per la sua attuazione.					
	Direttore di cantiere	ora	3,00	1,00	40,46	121,38
	Attuazione piani di sicurezza					
	Totale categoria euro					121,38
BAR	Baraccamenti					
BAR.032	Box di cantiere uso camera per pronto soccorso realizzato da struttura di base, sollevata da terra, e in elevato con profilati di acciaio presso piegati, copertura e tamponatura con pannello sandwich costituito da lamiera interna ed esterna e coibente centrale (minimo 40 mm) divisori interni a pannello sandwich, infissi in alluminio, pavimento in legno idrofugo rivestito in pvc, eventuale controsoffitto, completo di impianti elettrico, idrico e fognario, termico elettrico interni, dotato scrivania, due sedie, sgabello, attaccapanni, lettino, due barelle, lavabo, boiler elettrico, accessori vari. Dimensioni orientative m2,40x6,40x2,40. Costo per ogni mese o frazione di mese successivo al primo	cad.	1,00	3,00	186,48	559,44
	Baraccamenti					
	Totale categoria euro					559,44
DEL	Delimitazioni varie					
DEL.002	Transenna metallica estensibile.					
	Nolo mensile	ml	10,00	3,00	3,88	116,40
	Delimitazioni varie					
	Totale categoria euro					116,40
DPI	Dispositivi di protezione individuale					
DPI.002	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Isolamento elettrico per correnti fino a 440 Vca.					
	Costo mensile	cad.	6,00	3,00	7,25	130,50
DPI.003	Inserto auricolare antirumore preformato monouso modellabile manualmente (UNI EN 252-2).	paia	6,00	3,00	0,88	15,84
DPI.021	Cuffia antirumore da elmetto con attacchi universali, compreso il materiale di ricambio.					
	Costo mensile	cad.	6,00	3,00	6,30	113,40
DPI.201	Occhiali per la protezione meccanica e da impatto degli occhi, di linea avvolgente, con ripari laterali e lenti incolori (UNI EN 166).					
	Costo mensile	cad.	6,00	3,00	2,80	50,40
DPI.204	Visiera per la protezione nei lavori di saldatura, con finestrella a vetro speciale, completa di ricambi per tutta la durata presunta del dispositivo.					
	Costo mensile	cad.	6,00	3,00	7,80	140,40
DPI.501	Guanti d'uso generale (rischio meccanico e dielettrici) in cotone spalmati di nitrile.					
	Costo mensile	paia	6,00	3,00	4,12	74,16
DPI.601	Scarpe di sicurezza (UNI EN 345).					
	Costo mensile	paia	6,00	3,00	25,63	461,34
	Dispositivi di protezione individuale					986,04

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	Totale categoria euro					
GEM	Gestione dell'emergenza					
GEM.101	Attuazione delle procedure di controllo, anche giornaliero, previste dal piano d'emergenza o, in assenza di piano, dalle norme in materia di prevenzione incendi e salvataggio.	ora	3,00	1,00	40,46	121,38
	Gestione dell'emergenza					
	Totale categoria euro					121,38
IEF	Informazione e formazione periodica					
IEF.101	Informazione tramite distribuzione di materiale informativo a stampa in materia di igiene e sicurezza del lavoro.					
	Costo annuale per lavoratore	lavorato	1,00	2,00	10,54	21,08
	Informazione e formazione periodica					
	Totale categoria euro					21,08
IGI	Igiene del lavoro					
IGI.201	Pulizia locali servizi per il personale.					
	Costo mensile per baracca	ora	1,00	3,00	17,91	53,73
	Igiene del lavoro					
	Totale categoria euro					53,73
NOL	Noli					
NOL.701	Estintore portatile a polvere ad kg 6 omologato (DM 20.12.1992).					
	Nolo mensile	cad.	1,00	1,00	0,81	0,81
	Noli					
	Totale categoria euro					0,81
PRS	Progettazione sicurezza					
PRS.101	Redazione del piano operativo per la sicurezza (art. 31 L. 109/94 come modificata dalla L. 415/98).	cad.	1,00	1,00	1.100,00	1.100,00
PRS.991	Rapporto di valutazione del rischio rumore, di cui all'art. 40 del DLgs. n. 277/91, eseguita secondo quanto disposto dall'art. 16 del DLgs. n. 494/96.	cad.	1,00	1,00	180,00	180,00
	Progettazione sicurezza					
	Totale categoria euro					1.280,00
PSA	Presidi sanitari					
PSA.001	Pacchetto di medicazione (art. 29 DPR 303/56 e art. 1 DM 28 luglio 1958):					
	1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h.5 cm, 1 benda garza h.7 cm, 5 confezioni, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rocchetto di cerotto 2,5cm x 5m., 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto.	cad.	2,00	3,00	28,45	170,70
PSA.002	Cassetta di pronto soccorso (art. 29 DPR 303/56 e art. 2	cad.	1,00	3,00	56,90	170,70

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	DM 28 luglio 1958): 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc., 1 pomata per scottature, 1 confezione da 8 bende garza assortite, 10 confezioni da 10 garze sterili 10x10cm., 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 5 sacchetti di cotone da 50 g., 5 garze sterili 18x40cm., 2 confezioni da 2 guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 13 cm., 1 pinzetta sterile da 9 cm., 2 rochetti di cerotto 2,5cm.x5m., confezioni 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 5 sacchetti polietilene monouso, 1 termometro clinico, 4 teli triangolari 96x96x136 cm., 1 bisturi monouso sterile, 1 bacinella reniforme, 4 stecche per frattura, 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 5cc., 1 confezione da n. 10 siringhe sterili da 10 cc., 2 mascherine con visiera, 1 confezione di benda tubolare a rete, 1 coperta isotermica oro/argento, 1 apribocca, 1 cannula, 1 elenco del contenuto.					
	Presidi sanitari					
	Totale categoria euro					341,40
REC	Recinzioni					
REC.101	Recinzione prefabbricata da cantiere costituita da pannelli metallici di rete elettrosaldata (dimensioni m 3,5x1,95 h) e basi in cemento. Compreso il trasporto, il montaggio e lo smontaggio.					
	Costo mensile (minimo tre mesi)	ml	15,00	3,00	7,71	346,95
	Recinzioni					
	Totale categoria euro					346,95
SEG	Segnaletica di sicurezza					
SEG.001	Cartello di pericolo (avvertimento) in alluminio triangolare lato mm 140 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad	3,00	3,00	2,50	22,50
SEG.011	Cartello di divieto in alluminio quadrato lato mm 125 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	3,00	2,50	22,50
SEG.031	Segnale di salvataggio o soccorso in alluminio quadrato lato mm 100 posato a parete.					
	Costo per un anno	cad.	3,00	3,00	2,50	22,50
	Segnaletica di sicurezza					
	Totale categoria euro					67,50
	TOTALE COMPUTO euro					4.016,11

Segnaletica

Avvertimento

carichi sospesi



pericolo incendio

**Divieto**

vietato fumare



vietato l'accesso

**Prescrizione**

indumenti protettivi



protezione degli occhi



protezione dei piedi



protezione del cranio



protezione delle mani



protezione delle vie respiratorie



ALLEGATI

Lista allegati

Copia documentazione attestante i requisiti professionali di cui all'art. 98 del D.Lgs. 81/08

Stralcio significativo del progetto

Lettera richiesta informazione e dati all'esercente di altri reti fluidi cittadini

REPUBBLICA ITALIANA

COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Provincia di Milano

CONTRATTO DI APPALTO DEI LAVORI DI _____

C.I.G. N. _____ CUP N. _____

Repert. N. _____

L'anno duemilasedici, addì _____ del mese di _____ in Busto Garolfo, presso la Residenza Comunale, Piazza Diaz, civico n. 1.

Davanti a me Dott. Giacomo ANDOLINA, Segretario Generale dell'intestato Comune, autorizzato a rogare gli atti in forma pubblica amministrativa ai sensi dell'art. 97 del T.U.E.L. approvato con D.Lgs n. 267/2000 e successive modifiche ed integrazioni, sono comparsi:

- 1) Comune di Busto Garolfo, cod. Fisc. 00873100150, qui rappresentato da _____, nato a _____ il _____, domiciliato per la carica nello stesso Comune, il quale interviene nella sua qualità di Responsabile dell'Area _____ del suddetto Comune, in forza del decreto sindacale n. __ del _____ ed ai sensi dell'art. 107 del D.Lgs n. 267/2000;-----
- 2) Ditta _____ con sede in _____, Cod. Fisc. _____, qui rappresentata dal Sig. _____, nato a _____ il _____ residente a _____, il quale agisce in qualità di

_____ in forza dei poteri conferiti dallo
Statuto sociale ????

**Oppure, nel caso l'Atto non sia sottoscritto dal legale
rappresentante della Ditta aggiudicataria:**

3) Il Sig. _____, nato a _____ il _____,
residente in _____, il quale interviene in
questo Atto in qualità di procuratore speciale (o ge-
nerale) della Ditta _____, capitale sociale
L. _____, Codice Fiscale n. _____, con sede
legale in _____, iscritta nel Registro delle Im-
prese presso la Camera di Commercio di _____ al
n. _____, che nel prosieguo dell'Atto verrà
chiamata per brevità "Appaltatore", in forza della
procura speciale (o generale) repertorio n. ___ del
_____, autenticata nella firma dal Dott. _____,
Notaio in _____, allegata in originale al presente at-
to sotto la lettera "___".

Oppure, nel caso di Ditta individuale

4) Il Sig. _____, nato a _____ il _____, resi-
dente in _____, il quale interviene in
questo atto in qualità di titolare della Ditta
_____, Codice Fiscale n. _____, con sede
legale in _____, iscritta nel Registro delle
Imprese presso la Camera di Commercio di _____
al n. _____, che nel prosieguo dell'atto verrà chia-

mata per brevità anche "Appaltatore".

Detti Componenti, della cui identità personale sono certo, mi chiedono di ricevere questo atto, ai fini del quale:

PREMETTONO

- che a seguito di gara a mezzo di _____, sono stati provvisoriamente aggiudicati all'"Appaltatore" i lavori di _____, come risulta dal verbale in data _____ della Commissione di gara, che in originale si allega al presente Atto sotto la lettera "A";
- che con determinazione n. _____ in data _____ del Responsabile del Settore _____ sono stati definitivamente aggiudicati all'"Appaltatore" i suddetti lavori;
- che la spesa è finanziata _____
- che è stato pubblicato l'avviso in merito all'esito della suddetta gara, ai sensi del comma 7, dell'art. 122 del D.L. 12.04.2006, n. 163 e successive modificazioni ed integrazioni;-----
- che il legale rappresentante dell'"Appaltatore" ed il Responsabile del procedimento Arch. Giuseppe Sanguedolce in data _____ hanno sottoscritto, ai sensi dell'art. 106, comma 3) del D.P.R. 05.10.2010, n. 207, nonché del D.P.R. n. 163/2006, il verbale dal quale risulta che permangono le condizioni che consentono

l'immediata esecuzione dei lavori oggetto del presente atto.

Nel caso di contratti di importo inferiore a L.

300.000.000.-

- che ai sensi del Decreto Legislativo 15 Novembre 2012, n. 218, non è necessario acquisire il certificato anti-mafia, trattandosi di contratto di valore complessivo inferiore a € 150.000,00=;

nel caso di contratti di importo superiore a €

150.000,000.-

- **Vedere se Servizi/Forniture o OO.PP. ????????**
- Che figurano agli atti di questo Comune i certificati negativi rilasciati dal Casellario Giudiziale in ordine agli Amministratori della Società predetta;-----
- **CHE dalla visura telematica del Durc relativo alla Ditta _____ con scadenza _____ non si evidenziano irregolarità contributive**

(con - di 15 dipendenti) Le Parti danno atto che l'Appaltatore ha dichiarato in sede di gara di essere in regola con gli obblighi in tema di assunzioni obbligatorie, di cui alla legge 12.03.1999, n. 68.

- **con più di 15 dipendenti)** Le Parti danno atto che l'Appaltatore ha dichiarato in sede di gara di essere in regola con le norme che disciplinano il diritto al lavoro dei disabili; la Stazione appaltante ha acquisi-

to in data _____ Protocollo N. _____ la certificazione rilasciata dal Servizio all'Impiego della Provincia di _____, competente per il territorio nel quale l'Appaltatore ha la sede legale, dalla quale risulta l'ottemperanza alle norme di cui alla legge 12.03.99, n. 68, "Norme per il diritto la lavoro dei disabili".

Tutto ciò premesso, le Parti come sopra costituite, convengono e stipulano quanto segue:

Art. 1: Le parti convengono che la premessa e gli atti ivi richiamati sono parte integrante e sostanziale del presente Atto.

Art. 2: Il Responsabile _____, come sopra rappresentato, conferisce all'"Appaltatore" che, come sopra rappresentato, accetta, l'appalto relativo ai lavori di _____

Art. 3: Il corrispettivo dovuto dal "_____" all'"Appaltatore" per il pieno e perfetto adempimento del contratto è fissato in L. _____/EURO _____, oltre IVA del _____%.

Tale somma, però, viene dichiarata sin d'ora soggetto alla liquidazione finale che farà il direttore dei lavori o collaudatore per quanto concerne le diminuzioni, le aggiunte o le modificazioni tutte che eventualmente saranno apportate all'originale del progetto.

Art. 4: L'appalto viene concesso dall'" _____" ed accettato dall'"Appaltatore" sotto l'osservanza piena, assoluta ed inscindibile delle condizioni e delle modalità di cui ai seguenti documenti facenti parte del progetto, approvato con deliberazione _____ n. _____ in data _____, esecutiva:

1. Capitolato generale d'appalto;
2. Capitolato speciale d'appalto;
3. Elenco prezzi unitari;
4. Elaborati grafici progettuali;
5. Cronoprogramma;
6. Piano di sicurezza redatto ai sensi del D.Lgs 14.08.1996, n. 494, e successive modificazioni ed integrazioni;

in alternativa

Piano sostitutivo di sicurezza redatto dall'"Appaltatore", ai sensi dell'art. 31, comma 1-bis, lett. b), della Legge 11.02.94 n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni;

Piano operativo di sicurezza redatto dall'Appaltatore ai sensi dell'art. 31, comma 1-bis, lett. c), della Legge 11.02.1994, n. 109 e successive modificazioni ed integrazioni.

I suddetti documenti, che sono depositati agli atti del Comune, unitamente alla citata deliberazione di approva-

zione n. _____ del _____ e già sottoscritti dalle Parti per integrale accettazione, si intendono facenti parte integrante del contratto, anche se non materialmente allegati per averne le Parti di comune accordo datami dispensa.

L'Appaltatore si obbliga a rispettare specificatamente le seguenti prescrizioni dello schema di contratto allegato al progetto, nonché del Capitolato speciale d'appalto:

- a) termini di esecuzione e penali (Art. _____);
- b) programma di esecuzione dei lavori (Art. ____);
- c) sospensione e riprese dei lavori (Art. _____);
- d) oneri a carico dell'appaltatore (Art. _____);
- e) contabilizzazione dei lavori a misura, a corpo (Art. _____);
- f) liquidazione dei corrispettivi (Art. _____);
- g) controlli (Art. ____);
- h) specifiche modalità e termini di collaudo (Art. _____);
- i) modalità di soluzione delle controversie (Art. ____);

Le parti si impegnano, inoltre, a rispettare le disposizioni del Capitolato generale d'appalto dei Lavori Pubblici approvato con Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000, n. 145.

Art. 5: Per la risoluzione e il recesso trovano applicazione le disposizioni di cui all' art. 146 del D.P.R. 05.10.2010, n. 207.-----

Art. 6: Eventuali controversie fra il Comune e

l'Appaltatore, ai sensi degli artt. 239 e 240 del D.Lgs n. 163/2006 e successive modifiche ed integrazioni. DA MODIFICARE SECONDO QUANTO SCRITTO NEL CAPITOLATO

In alternativa:

E' esclusa la clausola arbitrale. Per la definizione delle controversie è, pertanto, competente il giudice del luogo ove il contratto è stato stipulato, ai sensi dell'art. 34 del Decreto del Ministero dei LL.PP. 19.04.2000, n. 145.

Art. 7: L'Appaltatore, a garanzia degli impegni da assumere con il presente Atto, ha costituito, ai sensi dell'Art. 123 del D.P.R. n. 207/2010, cauzione definitiva di L. ____/Euro ____ a mezzo _____, tale cauzione verrà svincolata a sensi di legge.

Nel caso di inadempienze contrattuali da parte dell'Appaltatore, il Comune avrà diritto di valersi di propria autorità della suddetta cauzione.

L'Appaltatore dovrà reintegrare la cauzione medesima, nel termine che gli sarà prefissato, qualora il Comune abbia dovuto, durante l'esecuzione del contratto, valersi in tutto o in parte di essa.

Art. 8: L'Appaltatore si impegna, ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010, e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto, almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori, a costituire apposita polizza di assicurazione, dell'importo di L. _____.

In alternativa

L'Appaltatore ha stipulato, ai sensi dell'art. 125 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto polizza di assicurazione dell'importo di L. _____, comprensiva di responsabilità civile verso terzi per la somma assicurata di L. _____, emessa in data _____ da _____

L'Appaltatore si impegna, altresì, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorso dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato, a stipulare, ai sensi dell'art. 104 del suddetto decreto n. 554/1999 e dell'art. _____ del Capitolato Speciale d'Appalto, una polizza indennitaria decennale a copertura dei rischi di rovina totale o parziale dell'opera, ovvero dei rischi derivanti da gravi difetti costruttivi, nonché una polizza di assicurazione della responsabilità civile per danni cagionati a terzi, con decorrenza dalla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, per la durata di dieci anni.

Art. 9: Il presente contratto non può essere ceduto, a pena di nullità, ai sensi dell'art. 118, comma 1 del D.Lgs. n. 163/2006.-----

Art. 10: Gli eventuali subappalti dovranno essere preven-

tivamente autorizzati, nel rispetto delle disposizioni di legge in materia.

In caso di subappalto:

Ai sensi e per gli effetti dell'art. 118, comma 3, del D.Lgs n. 163/2006 e successive modificazioni ed integrazioni, la Ditta appaltatrice dovrà trasmettere, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento effettuato nei suoi confronti, copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti da esso aggiudicatario via, via corrisposti al subappaltatore o cottimista, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate.

Art. 11: L'Appaltatore dichiara, ai sensi dell'art. 3, comma 8[^], del D.Lgs 14.08.96, n. 494, e successive modificazioni ed integrazioni, di applicare ai propri lavoratori dipendenti il vigente Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro per i lavoratori _____ e di agire, nei confronti degli stessi, nel rispetto degli obblighi assicurativi e previdenziali previsti dalle leggi e dai contratti. L'Appaltatore è, altresì, obbligato a rispettare tutte le norme in materia retributiva, contributiva, previdenziale, assistenziale, assicurativa, sanitaria, previste per i dipendenti dalla vigente normativa, con particolare riguardo a quanto previsto dall'art. 18, comma 7, della Legge 19.03.1990, n. 55, e successive modificazioni ed integrazioni.

Art. 12 : A tutti gli effetti del presente contratto l'Appaltatore elegge domicilio nel Comune di Busto Garolfo - Piazza Diaz n. 1;

Art. 13: Sono a carico dell'Appaltatore, ai sensi dell'art. 139 del D.P.R. n. 207/2010 e dell'art. 8 del Decreto del Ministero dei LL.PP. n. 145/2000, tutte le spese del contratto e tutti gli oneri connessi alla sua stipulazione, compresi quelli tributari, fatta eccezione per l'I.V.A. che rimane a carico del Comune.

Art. 14: L'appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della Legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche. Gli estremi identificativi del conto corrente dedicato ai pagamenti dei servizi/lavori oggetto del presente contratto è: IBAN _____ presso la Banca _____ - Agenzia _____ Via _____ _____ intestato a _____ e le persone delegate ad operare sul conto corrente sopra indicati sono :

Sig. _____ C.F. _____

Sig. _____ c.f. _____

L'Appaltatore si impegna a dare immediata comunicazione all'Ente committente ed alla Prefettura - Ufficio del Governo competente - della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.-----

Art. 15: Ai fini fiscali si dichiara che i lavori dedotti nel presente contratto sono soggetti al pagamento dell'I.V.A., per cui si richiede la registrazione in misura fissa.

Art. 16: Il Comune, ai sensi dell'art. 13 del D.Lgs n. 196/2006 informa che tratterà i dati personali forniti dall'Appaltatore esclusivamente per la gestione del contratto e per l'assolvimento degli obblighi previsti da leggi e regolamenti. Tale trattamento sarà effettuato con strumenti manuali, elettronici ed informatici e sarà improntato a principi di correttezza, liceità e trasparenza e di tutela della riservatezza e dei diritti dell'appaltatore. I dati potranno essere comunicati ad altri soggetti pubblici o privati, che ne facciano richiesta per finalità prescritte da leggi e regolamenti. Il titolare ed il responsabile del trattamento dei dati in questione è il Comune di Busto Garolfo. (Lasciare solo per persone fisiche)

Art. 17: Il presente contratto viene da me, Segretario Generale, letto alle parti contraenti che, riconoscendolo conforme alla loro volontà, con me ed alla mia presenza lo sottoscrivono con firma digitale ai sensi dell'art. 1, comma 1, lett. s), del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD), approvato con D.L. n. 82/2005;-----

Art. 18 Il presente contratto, formato e stipulato in mo-

dalità elettronica, è stato redatto da persona di mia fiducia e da me, Segretario Generale, verificato e controllato, mediante l'utilizzo ed il controllo personale degli strumenti informatici;-----

Io sottoscritto Segretario Generale attesto:

- che i certificati di firma utilizzati dalle parti sono validi e conformi al disposto dell'art. 1, comma 1, lett. f), del Decreto Legislativo n. 82/2005;
- che il presente contratto, firmato digitalmente, è stato sottoposto a validazione temporale con l'applicazione di una marca temporale, ai sensi del D.P.C.M. 13.01.2004;----
- che le marche da bollo sull'originale sono state versate all'Agenzia delle Entrate di Legnano, mediante modello F23, per un importo di €_____.

Questo atto consta di n. ____ intere facciate e di n. ____ righe sulla _____ facciate senza le firme.

LA DITTA

IL RESPONSABILE DELL'AREA LL.PP.

IL SEGRETARIO GENERALE

PIANO ECONOMICO FINANZIARIO

QUADRO GENERALE 2017

DENOMINAZIONE	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TOTALE PARZIALE	TOTALE INTERVENTO	RICAVI ANNUALI	COSTI ANNUALI	REDDITIVITA' ANNUALE INVESTIMENTO
		EURO	EURO	EURO	EURO	EURO
INTERVENTI ESEGUITI						
PISCINA COMUNALE LOTTO 2) (GIA' PREVISTO A BILANCIO)	INTERVENTI SU IMPIANTO IMPIANTO GEOTERMICO 1° LOTTO	119.000,00	194.000,40			
	PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI - COORDINAMENTO SICUREZZA -SPESE ISTRUTTORIE	75.000,40				
IMPIANTO DI COGENERAZIONE PER ALIMENTAZIONE POMPE GEOTERMICHE (COMPLETAMENTO ED INTEGRAZIONE LOTTO 2)	IMPIANTO DI COGENERAZIONE	183.000,00	284.499,60			
	IMPIANTO ELETTRICO	52.845,00				
	PROGETTAZIONE - DIREZIONE LAVORI - COORDINAMENTO SICUREZZA -SPESE ISTRUTTORIE	48.654,60				
TOTALE IMPIANTI - LOTTO 2) PISCINA COMUNALE			478.500,00	167.832,00	124.000,00	43.832,00
INTERVENTI DA ESEGUIRE				COSTI ANNUALI ATTUALI	COSTI ANNUALI FUTURI	RISPARMIO E.T. ANNUALE A SEGUITO INVESTIMENTO
ERP - VIA A. DI DIO CASE POPOLARI	REVAMPING ENERGETICO CENTRALE TERMICA CON CONTABILIZZAZIONE INDIVIDUALE AI LOGGI	83.103,18	83.103,18	29.800,00	25.630,00	4.170,00
SCUOLA TARRA	SOSTITUZIONE TERMINALI RISCALDAMENTO AULE CORRIDOI	131.827,75	131.827,75	61.019,00	54.917,10	6.101,90

SCUOLA CACCIA	SOSTITUZIONE TERMINALI RISCALDAMENTO CORRIDOI E CLIMATIZZAZIONE UFFICI	41.808,44	41.808,44	73.810,00	66.429,00	7.381,00
TOTALE COMPLESSIVO INTERVENTI			735.239,37			17.652,90
IMPORTO DA RICEVERE A SALDO LAVORI CENTRALE COGENERAZIONE			140.267,00			
TOTALE COMPLESSIVO DA FINANZIARE			875.506,37			
ADEGUAMENTO CENTRALE COGENERAZIONE						
CENTRALE DI COGENERAZIONE (EX-AGESETECO) IN CONCESSIONE	ADEGUAMENTO A NORME IMPIANTO DI COGENERAZIONE CORSO EUROPA	245.000,00	235.267,26			
TOTALE COMPLESSIVO INTERVENTI DA REALIZZARE			1.110.773,63			

Comune di BUSTO GAROLFO
 Provincia di Milano



TEMPO DI AMMORTAMENTO 10 ANNI	MARGINE OPERATIVO	Risparmio annuale dopo il primo anno a seguito di messa a regime impianti
ONERI FINANZIARI	PRIMI 10 ANNI	
		MARGINE OPERATIVO LORDO DI CUI 50% A FAVORE DEL COMUNE PER 10 ANNI DALL'AVVIAMENTO DEI COGENERATORI
38.011,00	11.642,00	5.821,00
ONERI FINANZIARI (da sottrarre al risparmio energetico)	RISPARMIO E.E ANNUALE A SEGUITO INVESTIMENTO	RISPARMIO ANNUALE PER IL COMUNE sui costi energetici
1.662,06	500,00	3.007,94
2.636,56	2.100,00	5.565,35

836,17	500,00	7.044,83
5.134,79	3.100,00	21.439,11



COMUNE DI BUSTO GAROLFO

Città Metropolitana di Milano

Codice Fiscale 00873100150 - Piazza Diaz n. 1 - 20020 Busto Garolfo -

www.comune.bustogarolfo.mi.it

Ufficio Tecnico – Area Demanio e Patrimonio Immobiliare

PROGETTO DEFINITI ED ESECUTIVO RIUNITI

OPERE DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI TERMICI PRESSO SCUOLE CACCIA E TARRA OLTRE CHE PRESSO LO STABILE ERP DI VIA A. DI DIO

VERIFICA PREVENTIVA DELLA PROGETTAZIONE E VERBALE DI VALIDAZIONE
art. 26 del Decreto Legislativo 18 aprile 2016 n. 50

Il giorno quattro (04) dell'anno duemiladiciassette (2017) nel mese di ottobre (10) presso l'area Demanio e Patrimonio Immobiliare del Comune di Busto Garolfo;

Il sottoscritto Responsabile del Procedimento,

Premesso che con delibera di G.C. n. 83 del 15.05.2014 è stato approvato, fra l'altro, il piano economico e finanziario e business plan relativo alla realizzazione ed alla connessa gestione degli interventi riqualificazione, adeguamento e potenziamento dell'impianto di teleriscaldamento nonché lo schema di appendice al contratto di servizio rep. n. 3897 del 13.05.2013;

Richiamata l'appendice al contratto di servizio per la gestione del servizio pubblico locale di teleriscaldamento e per la progettazione, realizzazione e gestione dell'impianto di teleriscaldamento del comune di Busto Garolfo - rept. n. 3921 del 01.10.2015 sottoscritta tra le parti;

Richiamata la delibera di C.C. n. 25 del 27.04.2017 con la quale è stata approvata la proposta pervenuta al protocollo comunale in data 13.03.2017, n. 5700 da parte della Società Tesi srl, gestore del servizio di teleriscaldamento presso il Comune di Busto Garolfo, di variante alle linee guida d'intervento di cui all'appendice al contratto su menzionato;

Richiamata la nota pervenuta da Tesi srl, al protocollo comunale in data 07.06.2017 al n. 11998, con la quale la stessa dichiara che con atto notarile Dott. Marco Lovisetti di Milano rep. n. 4277/1985 del 26.05.2017 cede il ramo d'azienda relativamente agli impianti di Busto Garolfo e relativi contratti alla società Multiservizi Energia alto milanese S.r.l., di seguito S.M.E.am. srl;

Richiamato il progetto definitivo ed esecutivo riuniti, redatto dall'Ing. Roberto Pernechele, in qualità di tecnico incaricato dalla ditta Tesi srl, relativo alle opere di riqualificazione impianti termici presso scuole Caccia e Tarra oltre che presso lo stabile ERP di via A. di Dio dell'importo di euro 256.739,37 oltre Iva 10% per complessive euro 230.000,00, pervenuto al protocollo comunale in data 18.07.2017 al n.15109 e successiva integrazione, a firma dell'Arch. Quintini Igor, in qualità di coordinatore per la progettazione incaricato dalla ditta S.M.E..am srl, in data 14.09.2017 al n. 18634, composto dai seguenti elaborati per la parte generale:

- Elenco prezzi unitari e quadro di incidenza della manodopera;
- Quadro generale;
- Schema di contratto;

oltre ai seguenti elaborati, distinti per ogni immobile (ERP, Scuole Caccia e scuole Tarra):

- Relazione tecnica;
- Capitolato tecnico descrittivo;
- Computo metrico estimativo;
- Crono programma;
- Elaborati grafici;

- PSC.

Preso atto che tale progetto prevede alcune modifiche relativamente agli immobili presso i quali saranno eseguiti gli interventi rispetto a quanto definito con appendice al contratto principale repert. n. 3921 del 01.10.2015 e che le stesse non alterano gli importi degli investimenti previsti dal contratto principale in essere;

Dato atto che il suddetto progetto definitivo ed esecutivo riuniti ricomprende il progetto di fattibilità tecnica ed economica;

Dato atto che gli interventi di cui sopra ricadono su aree di proprietà Comunale e che pertanto gli stessi non comportano l'avvio di procedure espropriative o occupazioni di urgenza;

Dato atto che i lavori di cui al progetto summenzionato risultano conformi al P.G.T vigente nonché ai regolamenti in materia edilizia, igienico sanitaria vigenti;

Visto l'art. 26 (Verifica preventiva della progettazione) del Decreto Legislativo N. 50 del 18/04/2016;

Atteso che è stata effettuata apposita verifica preventiva del progetto in oggetto accertando in particolare:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico generale;
- c) l'appaltabilità, qual'ora ne ricorrano le condizioni, della soluzione progettuale prescelta da realizzare in concessione;
- d) presupposti per la durabilità dell'opera nel tempo;
- e) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- f) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti;
- g) l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati;

Pertanto, ai sensi e per gli effetti degli art. 26 del D. Lgs. N.50 del 18/04/2016, il sottoscritto RUP ha proceduto alla verifica e validazione del progetto dei lavori in titolo alla normativa vigente.

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO.
Arch. Giuseppe Sanguedolce

PSC Tarra - INTEGRAZIONE

A seguito di riunione della sicurezza svoltasi il giorno 09/10/2017 presso l'Istituto TARRA si apportano le seguenti modifiche ed integrazioni al PSC in essere.

Nel dettaglio:

- Il deposito di cantiere è stato stabilito nell'interrato dell'Istituto (area non accessibile dall'utenza);
 - Il carico e scarico dei materiali (approvvigionamento di cantiere) avverrà prima dell'inizio delle lavorazioni secondo due possibili tragitti/percorsi:
 - o Opzione 1: accesso nel cortile interno con i mezzi (da via San Giovanni Bosco), scarico, ingresso nell'istituto attraverso la sala polivalente, trasporto dei materiali al piano interrato con ascensore/montacarichi;
 - o Opzione 2 (nel caso in cui il montacarichi non fosse sufficientemente ampio per il trasporto dei materiali): posteggio dei mezzi su via pubblica da Via Carroccio, ingresso all'istituto da ingresso pedonale laterale, trasposto manuale al piano interrato. La scala comune sarà delimitata.
- N.B.: PER ENTRAMBE LE OPZIONI SI E' STABILITO CHE LE OPERAZIONI DI APPROVVIGIONAMENTO AVVERRANNO ALLA MATTINA DOPO LE ORE 9:00 PER EVITARE CHE QUESTE OPERAZIONI COINCIDANO CON L'INGRESSO DEGLI ALUNNI ALLA SCUOLA
- Si è diviso il cantiere in lotti in funzione delle aree di intervento.
 - Ogni lotto è caratterizzato da 1 o più aule/stanze/aree/corridoi nelle quali **settimanalmente** verranno eseguiti i lavori;
 - La movimentazione e approvvigionamento interno al cantiere (dal magazzino/deposito dell'interrato alle aree di lavoro) avverrà invece dopo le ore 16:30 (orario in cui non saranno più presenti gli alunni);
 - I lotti definiti sono i seguenti con le seguenti scadenze:

o LOTTO 1 (piano terra): aula 8-9-10-11-12	PRIMA SETTIMANA
o LOTTO 2 (piano terra): aula 13-14-15-16-16a	SECONDA SETTIMANA
o LOTTO 3 (piano terra): aula 17-17a-18-19-20-21	fine settimana dal 30/10 al 04/11
o LOTTO 4 (piano terra): aula 22-23-24-25-26	TERZA SETTIMANA
o LOTTO 5 (piano primo): aula 27-28-29-30-31	QUARTA SETTIMANA
o LOTTO 6 (piano primo): aula 32-33-34	QUINTA SETTIMANA
o LOTTO 7 (piano primo): aula 35-36-37-38-39-41a	SESTA SETTIMANA
o LOTTO 8 (piano primo): aula 40-41-42-43-46-(54)	SETTIMA SETTIMANA
o LOTTO 9 (piano primo): aula 44-45-47-48-(55)	OTTAVA SETTIMANA
o LOTTO 10 (piano primo): aula 49-50-51-52-53	NONA SETTIMANA
o LOTTO 11 (piano terra): aula 1-2-3-4-5-6-7	ULTIMA SETTIMANA
 - Per le aule relative al lotto 4 si stabilisce che indipendentemente dal cronoprogramma le lavorazioni dovranno essere eseguite nel weekend del 30/10 al 04/11;
 - Le lavorazioni nell'aula 54 avverranno il sabato 09/12;
 - Le lavorazioni nell'aula 55 avverranno il sabato 16/12;
 - Le lavorazioni del lotto 11 ("centro azzurro") avverranno a completamento degli altri lotti presumibilmente nella settimana del 08 gennaio;
 - Il piano interrato non è stato definito come "lotto" in quanto le lavorazioni in questa area potranno essere eseguite in qualsiasi momento;

- Nel caso in cui le lavorazioni all'interno di un lotto venissero terminate prima della scadenza settimanale non si potrà iniziare altre lavorazioni all'interno del lotto seguente. Le lavorazioni di ogni lotto pertanto inizieranno ogni lunedì;
- Ogni giorno le persone/operatori che entreranno nell'istituto dovranno registrarsi nel Registro di Sicurezza in dotazione all'Istituto;
- Durante i lavori in ogni singolo lotto verranno realizzate delle "compartimentazioni" (separazioni funzionali e visive) per la delimitazioni delle aree di lavoro. Prima dell'inizio di ogni lavorazione di ogni lotto queste "separazioni" dovranno essere obbligatoriamente eseguite. Le separazioni potranno essere fatte o chiudendo le porte esistenti o con il posizionamento di rete di cantiere. La posa di eventuale rete dovrà essere fatta in modo tale che non vi siano pericoli per gli utilizzatori dell'Istituto. Nel lato opposto a quello di cantiere (corridoio, aule, scale....) verranno debitamente apposti cartelli segnaletici che informano delle operazioni in corso di esecuzione;
- Gli operatori dell'Istituto (corpo insegnante) e gli utilizzatori (alunni e rispettivi genitori) saranno debitamente e preventivamente informati delle operazioni in corso di esecuzione all'interno dell'Istituto raccomandando di non accedere alle aree di lavoro;
- Le operazioni di pulizia avverranno il sabato in modo tale che all'inizio della settimana seguente ad ogni lavorazione le aule di ogni lotto potranno essere agibili.

Si allega alla presente le planimetrie (layout di cantiere) con definizione dei lotti ed indicazione delle "compartimentazioni", cronoprogramma aggiornato e verbale redatto in data 09/10/2017.

Si specifica comunque che in caso di necessità di cantiere il presente layout potrà subire modifiche previa comunicazione ai soggetti competenti (committenza, RPSS, RSE, Istituto nella persona del Preside), formale approvazione degli stessi ed aggiornamento della documentazione in essere.

La presente documentazione costituisce parte integrante del PSC in essere

Lecco, 09/10/2017

Arch. Igor QUINTINI
Ordine degli
Architetti P.P.C.
Provincia di Lecco

