



**POLO DEL 900
VIA DEL CARMINE 14
TORINO**

**SOSTITUZIONE GRUPPO
FRIGORIFERO ESISTENTE**

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO

Revisione 03	-	
Revisione 02	-	
Revisione 01	-	
Revisione 00	EMISSIONE	MAR. 2020

Commessa	Tavola	Revisione	Scala	Data	Nome file
483	CSA	00	-	MAR. 2020	483_CSA_00.PDF

PROECO

PROGETTAZIONE E CONSULENZA IMPIANTI E ANTINCENDIO

**Via Pigafetta, 3
10129 TORINO
Tel +39011591647
Info@proecolngegnerla.com**

**Ing. Giuseppe BONFANTE
Per. Ind. Franco PAUTASSO
Per. Ind. Alberto TESSARI**

INDICE

PARTE PRIMA – PRESCRIZIONI TECNICHE.....	4
1 PREMESSA.....	5
2 OGGETTO DELL’INTERVENTO.....	7
2.1 GENERALITA’.....	7
2.2 PRESTAZIONE PREVALENTE.....	7
2.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE ACCESSORIE.....	7
3 DATI TECNICI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI	8
4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	9
5 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE	10
5.1 SMANTELLAMENTO GRUPPO FRIGORIFERO ESISTENTE.....	10
5.2 FORNITURA E POSA NUOVO GRUPPO FRIGORIFERO	10
5.3 AVVIAMENTI E PROVE.....	11
6 ASSISTENZE EDILI	12
7 SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E DI MONTAGGIO	13
7.1 REFRIGERATORE D’ACQUA ELETTRICO RAFFREDDATO AD ARIA.....	13
7.2 VALVOLAME.....	15
7.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO.....	17
7.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO.....	18
7.5 TUBAZIONI DI SCARICO IN PEHD	19
7.6 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA.....	20
7.7 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA E ACQUA POTABILE.....	21
7.8 STAFFAGGI, PUNTI FISSI E VERNICIATURE.....	23
7.9 DISPOSITIVI DI CONTROLLO	24
7.10 TARGHETTE INDICATRICI.....	24
7.11 CAVI FG16(O)R160,6/1 KV.....	25
7.12 TUBI ISOLANTI RIGIDI PIEGABILE A FREDDO	25

PARTE SECONDA – CONDIZIONI GENERALI DI FORNITURA	27
8 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI.....	28
8.1 <i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	28
8.2 <i>OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE.....</i>	37
8.3 <i>PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI</i>	39
8.4 <i>TECNICHE E ACCORGIMENTI NELLA POSA DELLE TUBAZIONI</i>	42
8.5 <i>ASSISTENZE EDILI AL SERVIZIO DEGLI IMPIANTI.....</i>	46
9 NORME DI MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI	49
9.1 <i>NOTE GENERALI</i>	49
9.2 <i>TUBAZIONI</i>	49
9.3 <i>RIVESTIMENTI ISOLANTI.....</i>	52
9.4 <i>VERNICIATURE</i>	53
9.5 <i>VALVOLAME.....</i>	53
9.6 <i>APPARECCHIATURE VARIE.....</i>	53
9.7 <i>COMPLESSI DI ACCESSORI DI COMPLETAMENTO.....</i>	54
10 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	55
10.1 <i>NORME GENERALI.....</i>	55
10.2 <i>MODALITA' DI APPROVAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI.....</i>	55
10.3 <i>MATERIALI IN CANTIERE</i>	58
10.4 <i>OPERE DA RICOPRIRE</i>	59
11 MODALITA' DI PROVA E COLLAUDO	60
11.1 <i>DOCUMENTAZIONE.....</i>	60
11.2 <i>VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E FINALI</i>	61
11.3 <i>GARANZIA DELLE OPERE</i>	61
PARTE TERZA – MODALITA' D'OFFERTA.....	63
12 COMPUTO DELLE OPERE E DOCUMENTI D'OFFERTA.....	64

PARTE PRIMA – PRESCRIZIONI TECNICHE

1 PREMESSA

L'oggetto del presente documento è la descrizione di tutti gli elementi necessari per una compiuta definizione tecnica ed economica dell'appalto nonché la descrizione delle modalità di esecuzione e delle norme di misurazione di ogni lavorazione, dei requisiti di accettazione dei materiali e dei componenti, delle specifiche di prestazione e delle modalità di prova e collaudo.

Per quanto attiene la parte amministrativa si rimanda al contratto.

Le opere oggetto del presente appalto sono relative alla sostituzione del gruppo frigorifero esistente a servizio dell'edificio museale Polo del '900 sito in Via del Carmine 14 a Torino.

Le specifiche tecniche e di prestazione indicate rappresentano quelle minime richieste per apparecchiature e materiali.

Indice delle abbreviazioni utilizzate:

- CO : Committente;
- DE : Direttore dell'esecuzione;
- AP : Appaltatore.

Si ricorda espressamente che l'AP deve obbligatoriamente e senza alcun aumento di prezzo, apportare tutte quelle integrazioni per cantierizzare il progetto (materiali di completamento, accessori di montaggio, ecc.) che dovessero emergere per necessità durante il corso della prestazione e che siano indispensabili al raggiungimento dello scopo prefissato.

Si stabilisce pertanto che:

- quanto risulta negli elaborati di progetto, definisce in modo necessario e sufficiente l'oggetto dell'appalto e consente una idonea valutazione dell'appalto stesso e la cantierizzazione del progetto;
- l'AP è tenuto ad eseguire, compresi nel prezzo a corpo contrattuale, tutti i lavori necessari a rendere gli impianti completi di tutti i loro particolari finiti a regola d'arte e funzionanti;
- l'AP è tenuto ad eseguire, compresi nel prezzo forfettario contrattuale tutte le eventuali attività relative a collaudi parziali ed in corso d'opera di alcune porzioni di impianto, oppure consegne anticipate di alcune forniture che si rendessero necessarie per consentire il completamento di alcune lavorazioni;
- qualsiasi opera sia indicata anche in uno solo dei documenti di appalto (elaborati dattiloscritti e disegni) deve essere eseguita come se fosse prescritta in tutti i documenti di appalto tranne giudizio diverso del DE;
- la qualità degli impianti stessi deve corrispondere a quanto di più avanzato il progresso tecnologico ha reso disponibile per impianti del genere.

Nel caso di contrasto tra le presenti prescrizioni ed altre contenute in altri documenti di appalto, valgono sempre le condizioni più favorevoli per il CO.

2 OGGETTO DELL'INTERVENTO

2.1 GENERALITA'

L'intervento prevede la sostituzione del gruppo frigorifero esistente con un nuovo gruppo frigorifero di caratteristiche analoghe.

L'attività dovrà essere eseguita in modo da consentire all'impianto di poter essere efficiente e funzionante prima dell'inizio della prossima stagione estiva.

2.2 PRESTAZIONE PREVALENTE

L'attività prevalente, anche per importo economico, consiste nella fornitura del nuovo impianto frigorifero.

2.3 DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE ACCESSORIE

Nell'ambito del presente progetto sono previste le opere di seguito sinteticamente elencate:

- smontaggio del gruppo frigorifero esistente, rimozione e smaltimento a pubblica discarica;
- tiro in alto del nuovo gruppo frigorifero e relativo collegamento meccanico ed elettrico;
- prove di avviamento e collaudo.

3 DATI TECNICI E CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI

Trattandosi di mera sostituzione di macchina frigorifera, ci si è attenuti ai dati della macchina esistente sia per quanto attiene la potenzialità, che i pesi, che i dati di rumore sottintendendo che tutte le verifiche del caso siano state eseguite nel dimensionamento eseguito in fase di prima installazione e che, nel corso del suo funzionamento, l'impianto non ha manifestato problematiche riconducibili alla taglia (potenzialità), né strutturali, né al rumore (impatto acustico).

4 CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI

Le opere previste nel presente progetto dovranno essere eseguite inderogabilmente prima dell'avvio della prossima stagione estiva.

Tutte le attività oggetto del presente appalto dovranno essere svolte entro il termine massimo di n. 9 settimane dalla stipulazione del contratto ovvero, in caso di esecuzione in via d'urgenza, dalla data di aggiudicazione definitiva (comprendenti anche le tempistiche necessarie per l'approvvigionamento della nuova macchina).

Eventuali scostamenti di consegna rispetto alle tempistiche previste, daranno luogo ad una penale pari allo 1% del valore dell'affidamento per ogni giorno di ritardo rispetto alla data prevista di consegna.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE IMPIANTISTICHE

Le nuove lavorazioni e le modifiche da apportare agli impianti esistenti dovranno essere eseguite senza provocare disservizi di alcun tipo ai restanti impianti del fabbricato. I fuori servizio dovranno essere attentamente programmati e concordati con la DE ed eseguiti solo se strettamente necessari per dare corso alle lavorazioni previste a progetto o per motivi di sicurezza.

Le attività dovranno essere sempre preliminarmente concordate con la DE in funzione delle necessità del Committente.

5.1 SMANTELLAMENTO GRUPPO FRIGORIFERO ESISTENTE

Si prevede lo smantellamento del gruppo esistente, comprendente le seguenti attività:

- chiusura di tutte le saracinesche sulle tubazioni circuiti acqua refrigerata e recupero calore connesse con il gruppo;
- scarico impianto;
- scollegamento elettrico del gruppo (linee di potenza, ausiliarie e sonde) previa apertura e blocco di ogni interruttore o sezionatore ubicato a monte;
- smantellamento del tratto terminale di canalina portacavi;
- smantellamento dei tratti terminali di tubazione compresi tra gli organi di intercettazione sulle reti acqua refrigerata e recupero calore e gli attacchi macchina, compresa la relativa coibentazione;
- rimozione del gruppo tramite autogru di adeguata portata;
- trasporto e smaltimento del gruppo presso discarica autorizzata compresi tutti gli oneri relativi.

Tutti i materiali derivanti dagli smantellamenti, dalle demolizioni e dalla pulizia, salvo diversa indicazione della DE resteranno di proprietà della AP, non potranno essere reimpiegati e dovranno entro breve tempo essere allontanati dall'area del fabbricato. La zona dovrà essere riconsegnata perfettamente puliti in ogni parte.

Sono compresi nell'attività tutti gli oneri relativi alla movimentazione del gruppo, al posizionamento ed alla manovra dell'autogru, ed attività accessorie (occupazione suolo pubblico, blocco traffico veicolare, tunnel pedonali, protezioni varie, etc.)

5.2 FORNITURA E POSA NUOVO GRUPPO FRIGORIFERO

Si prevede la fornitura e posa di un nuovo gruppo avente caratteristiche prestazionali identiche al preesistente comprendente le seguenti attività:

- installazione del nuovo gruppo, completo di piedini antivibranti, sul basamento esistente, tramite autogru di adeguata portata;
- realizzazione dei collegamenti tra le reti esistenti e gli attacchi macchina eseguiti con tubazioni in acciaio nero tipo mannesmann, con giunzioni saldate, verniciate con antiruggine;

- sostituzione saracinesche di intercettazione e giunti antivibranti;
- ripristino della canalina portacavi e dei collegamenti elettrici di potenza e ausiliari;
- carico dell'impianto e collaudo delle reti;
- coibentazione delle tubazioni con guaine in materiale espanso, con finitura in lamierino di alluminio e viti in acciaio inox;
- riapertura delle saracinesche sulle tubazioni circuiti acqua refrigerata e recupero calore connesse con il gruppo.

Sono compresi nell'attività tutti gli oneri relativi alla movimentazione del gruppo, al posizionamento ed alla manovra dell'autogru, ed attività accessorie (pratica occupazione suolo pubblico, blocco traffico veicolare, tunnel pedonali, protezioni varie, etc.). Restano esclusi solo gli oneri di occupazione suolo pubblico che saranno riconosciuti dalla Committenza sulla base dell'effettivo importo comunicato dalla Città. L'AP dovrà occuparsi dell'espletamento di tutte le pratiche necessarie presso gli enti competenti.

5.3 AVVIAMENTI E PROVE

Terminata l'installazione del gruppo si prevede l'esecuzione delle seguenti prove:

- prove di circolazione sui circuiti acqua refrigerata e recupero calore;
- primo avviamento del gruppo eseguito dal centro assistenza della casa costruttrice;
- verifica della corretta produzione di acqua refrigerata e acqua calda sul circuito recupero calore;
- verifica degli assorbimenti elettrici;
- verifica della rispondenza del sistema di regolazione automatica.

Al termine delle prove dovrà essere rilasciato apposito verbale a firma di frigorista abilitato e riconosciuto da parte della casa costruttrice del gruppo frigorifero che attesti il regolare funzionamento della nuova macchina.

Eventuali criticità dovranno essere risolte affinché il verbale sia positivo da tutti i punti di vista.

6 ASSISTENZE EDILI

Nel merito della natura e consistenza delle assistenze edili si rimanda allo specifico paragrafo del capitolo "MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI" del presente documento.

Tutte le opere accessorie e di assistenza edile non ricadenti negli oneri specifici dell'AP degli impianti sono comunque comprese nell'appalto generale delle opere.

7 SPECIFICHE DI PRESTAZIONE E DI MONTAGGIO

7.1 REFRIGERATORE D'ACQUA ELETTRICO RAFFREDDATO AD ARIA

Refrigeratore d'acqua elettrico con compressori scroll, raffreddamento ad aria per installazione esterna, con recupero parziale, gas refrigerante R 410a.

COMPRESSORE

Il compressore ermetico rotativo Scroll ad alta efficienza a spirale orbitante è completo di protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro temperature eccessive del gas di mandata. Collegamento in tendem su ogni circuito frigorifero

E' montato su gommini antivibranti ed è completo di carica olio.

STRUTTURA

Struttura portante e basamento in robusta lamiera di acciaio, zincata a caldo e verniciata in grado di fornire ottime caratteristiche meccaniche e lunga resistenza alla corrosione.

PANNELLATURA

Il mobile di contenimento dei compressori e del quadro elettrico è costituito da pannelli in lamiera zincata e preverniciata, rivestiti internamente con materiale termoacustico per contenere i livelli di rumorosità.

Il totale accesso ai componenti dell'unità viene garantito attraverso ampi pannelli facilmente rimovibili.

SCAMBIATORE INTERNO

Lo scambiatore ad espansione diretta è del tipo a piastre saldobrasate INOX 316 con elevata superficie di scambio e completo di isolamento termico esterno anticondensa.

Il pressostato differenziale lato acqua è fornito di serie.

SCAMBIATORE ESTERNO

Batterie di condensazione micro-channel in alluminio. Questo consente di impiegare una minore quantità di refrigerante rispetto alle tradizionali batterie in rame, assicurando un rapporto tra volume di refrigerante e potenza frigorifera erogata ai minimi livelli raggiungibili, migliorandone allo stesso tempo la durata grazie ad una maggiore resistenza alla corrosione provocata dagli agenti atmosferici

Completo di pannelli di protezione batterie

RECUPERO PARZIALE

Scambiatore di calore installato su ogni circuito frigorifero sulla linea di mandata del gas prima del condensatore, per recupero di calore a temperatura medio-alta.

La potenza termica disponibile in prima approssimazione, è pari alla potenza elettrica assorbita dal compressore

VENTILATORE

Elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica.

CIRCUITO FRIGORIFERO

Il circuito frigorifero è completo di:

- filtro deidratatore
- indicatore di passaggio del liquido e di umidità
- rubinetto di intercettazione sulla linea del liquido
- valvola di espansione elettronica
- valvola di sicurezza per alta pressione
- valvola di sicurezza per bassa pressione
- pressostato di sicurezza alta pressione
- pressostato di sicurezza bassa pressione

QUADRO ELETTRICO

La sezione di potenza comprende:

- sezionatore generale blocco porta
- trasformatore di isolamento per l'alimentazione del circuito ausiliario
- magnetotermico protezione compressori
- magnetotermico protezione ventilatori
- contattori comando compressori

La sezione di controllo comprende:

- terminale di interfaccia con display grafico
- funzione di visualizzazione dei valori impostati e dei codici guasti
- tasti per ON/OFF e reset allarmi
- regolazione proporzionale-integrale-derivativa della temperatura dell'acqua
- programmatore giornaliero, settimanale del set point e dell'avviamento/spegnimento unità
- protezione antigelo lato acqua
- protezione e temporizzazione compressore
- funzionalità di preallarme antigelo acqua e alta pressione gas refrigerante
- sistema di autodiagnosi con visualizzazione immediata del codice guasto
- controllo rotazione automatica avviamenti compressori
- visualizzazione ore funzionamento compressore
- ingresso per comando on-off remoto
- relè per la remotizzazione della segnalazione di allarme cumulativo
- ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- ingresso digitale per abilitazione doppio set point
- contatti puliti per stato compressori
- monitore di fase
- ingresso per demand limit con segnale 0-10V

SCHEDA M-BUS

Scheda elettronica protocollo Mod Bus per connessione a sistemi di supervisione e controllo

Caratteristiche tecniche

Grandezza	U.M.	REF 02
Tipo di gas refrigerante	R 410a	
Tipo compressori	Scroll	
Numero compressori	n.	2
Numero circuiti frigoriferi	n.	4
Numero ventilatori	n.	6
Potenzialità frigorigena	kW	323,2
Temperatura aria esterna	°C	35
Temperatura acqua refrigerata	°C	7/12
Potenzialità desurriscaldatore	kW	99,34
Temperatura acqua calda	°C	45/40
Portata aria raffreddamento	m ³ /s	24,71
Prevalenza utile nominale	Pa	0
Portata acqua refrigerata	m ³ /h	55,6
Perdita di carico evaporatore	kPa	52,5
Potenza sonora L _w	dB(A)	90
Pressione sonora a 10 m in campo libero (secondo ISO 9614)	dB(A)	58
Dimensioni (lunghezza x larghezza x altezza)	mm	4.335 x 2.250 x 2.170
Peso in esercizio	kg	2.370
Alimentazione	V/f/Hz	400/3/50
Potenza elettrica nominale assorbita	kW	120,6

7.2 VALVOLAME

E' previsto valvolame in ghisa e in bronzo.
Il valvolame in ghisa sarà del tipo a flange;
il valvolame in bronzo sarà del tipo pesante con attacchi filettati.

L'impiego del valvolame a flange è previsto per diametri superiori al DN 32.

Sui collettori è, per uniformità, richiesta l'installazione di valvolame a flange anche per piccoli diametri.

Sulle tubazioni acqua potabile fredda, calda e ricircolo sono previste valvole di intercettazione a sfera con corpo in ottone ed attacchi filettati ad eccezione di quelle installate sui gruppi di pompaggio.

Le valvole di commutazione stagionale dovranno essere del tipo in acciaio a sfera con attacchi flangiati.

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria, nei punti più bassi scarichi d'acqua, così come indicato sui disegni di progetto.

Per gli scarichi d'aria si dovranno adottare valvole automatiche a galleggiante.

Per gli scarichi d'acqua si dovranno adottare rubinetti a sfera completi di chiavi di manovra, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

VALVOLAME IN BRONZO E OTTONE

- VALVOLE A SFERA:

- corpo in ottone;
- sfera in ottone cromato;
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon;
- p resione massima ammissibile = 16 bar;
- temperatura di esercizio = 120°C;
- giunzioni filettate.

- VALVOLE DI RITEGNO

- corpo in ottone;
- otturatore a piattello in acciaio inox
- perno in ottone
- molla in acciaio inox
- tenuta in NBR
- pressione massima ammissibile = 12 bar;
- temperatura di esercizio = 100°C;
- giunzioni filettate.

- FILTRI

- corpo e coperchio in bronzo;
- cestello filtrante in acciaio inox 18/8;
- pressione massima ammissibile = 16 bar;
- temperatura di esercizio = 120°C;
- giunzioni filettate.

VALVOLAME IN GHISA

- SARACINESCHE A CORPO PIATTO ESENTE MANUTENZIONE:

- corpo e coperchio in ghisa sferoidale;
- vite interna in acciaio inox
- cuneo in ghisa sferoidale rivestito in EPDM
- volantino in ghisa;
- tenuta albero con O-ring ;
- anelli di tenuta in ottone fuso;
- pressione massima ammissibile = 16 bar;

- temperatura di esercizio = 70°C;
 - flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.
- VALVOLE FARFALLA WAFER TIPO LUG:
 - corpo in ghisa sferoidale esecuzione LUG con verniciatura epossidica
 - disco in ghisa a sferoidale con verniciatura epossidica
 - asta di manovra in acciaio inox
 - manicotto di tenuta sul corpo in elastomero
 - comando manuale con leva bloccabile
 - pressione massima ammissibile = 16 bar;
 - temperatura di esercizio = 100°C;
 - montaggio tra controflange PN 16
- FILTRI:
 - corpo e coperchio in ghisa;
 - cestello filtrante in acciaio inox 18/8;
 - pressione massima ammissibile = 16 bar;
 - temperatura di esercizio = 120°C;
 - flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.
- GIUNTI ANTIVIBRANTI:
 - corpo elastico di forma sferica, in gomma, con rete di supporto in nylon e filo d'acciaio;
 - pressione massima ammissibile = 16 bar;
 - temperatura di esercizio = 120°C;
 - flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta..
- VALVOLE DI RITEGNO VENTURI:
 - corpo e battente in ghisa sferoidale;
 - stelo in acciaio inox
 - molla in acciaio inox
 - anello di tenuta in acciaio inox;
 - pressione massima ammissibile = 16 bar;
 - temperatura di esercizio = 120°C;
 - flange dimensionate secondo UNI PN 10 con gradino di tenuta.

7.3 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO

TUBAZIONI IN ACCIAIO Fe 330:

senza saldatura, secondo UNI EN 10255 per diametri fino a DN 50.

TUBAZIONI IN ACCIAIO Fe 320:

senza saldatura, secondo UNI EN 10216 per diametri superiori.

CURVE:

stampate in acciaio.

GIUNZIONI:

saldate con saldatura elettrica o ossiacetilenica previa adeguata preparazione delle estremità da saldare.

ACCETTABILITA' DEI DIFETTI DELLE GIUNZIONI:

non è ammessa una mancanza di penetrazione al vertice superiore al 10% dello spessore del tubo.

PROVA IDRAULICA DI TENUTA (secondo UNI 5364):

ultimata la stesura della rete di distribuzione deve essere eseguita una prova idraulica a freddo dell'impianto ad una pressione di prova maggiore di 1 bar rispetto a quella corrispondente alla condizione di normale esercizio.

La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per sei ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

PRESCRIZIONE DI MONTAGGIO:

le reti saranno montate a regola d'arte con l'impiego di:

- staffaggi per guida, sostegno e fissaggio;
- sfoghi aria nei punti più alti con funzione di separatori e accumulatori di aria e con rubinetti o valvole di scarico automatiche;
- giunti elastici per evitare la trasmissione delle vibrazioni alle strutture;
- compensatori di dilatazione assiali ove necessario e relativi punti fissi.
- rubinetti di scarico nei punti bassi;
- verniciatura;
- coibentazioni;
- fascette colorate o targhe indicatrici per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente).

IMPIEGO:

- reti acqua refrigerata;
- reti acqua calda

7.4 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO

TUBAZIONI IN ACCIAIO Fe 330:

senza saldatura, secondo UNI EN 10255, zincati a caldo secondo UNI EN 10240.

CURVE E RACCORDERIA:

in ghisa malleabile dimensioni secondo UNI.

GIUNZIONI:

vite e manicotto.

PROVA IDRAULICA DI TENUTA (secondo UNI 5364):

ultimata la stesura della rete di distribuzione deve essere eseguita una prova idraulica a freddo dell'impianto ad una pressione di prova maggiore di 1 bar rispetto a quella corrispondente alla condizione di normale esercizio.

La prova verrà considerata positiva se l'impianto, mantenuto alla pressione stabilita per sei ore consecutive, non subirà diminuzioni di pressione.

IMPIEGO:

- reti acqua potabile fredda e calda.
- reti acqua potabile trattata.

7.5 TUBAZIONI DI SCARICO IN PEHD

TUBAZIONI, CURVE, RACCORDI E PEZZI SPECIALI IN POLIETILENE AD ALTA DENSITÀ:

I materiali impiegati dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cm³
- indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.
- tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 kg/cm²
- tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 kg/cm²
- durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 s secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cm²
- coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90 °C secondo la prova DIN 52328 = 2 x 10⁻⁴mm/°C
- spessori:

- Ø 75 mm	s =	3,0	mm
- Ø 90 mm	s =	3,5	mm
- Ø 110 mm	s =	4,3	mm
- Ø 125 mm	s =	4,8	mm
- Ø 140 mm	s =	5,4	mm
- Ø 160 mm	s =	6,2	mm
- Ø 200 mm	s =	6,2	mm

Nel caso di spostamenti orizzontali e ove necessario dovranno essere utilizzati tubazioni fonoisolanti realizzate in polietilene alta densità rinforzate con fibre minerali durante il processo produttivo, in grado di garantire una capacità fonoisolante minima di 13 dB(A)

GIUNZIONI:

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio dovrà essere pari a 210°C;
- il taglio dei tubi dovrà essere effettuato ad angolo retto;
- le parti da saldare dovranno essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm dovranno essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite staffe di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

COMPENSAZIONE DELLE DILATAZIONI TERMICHE:

Le colonne ed i collettori dovranno avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

STAFFAGGI:

Le tubazioni dovranno essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

IMPIEGO:

Reti di scarico acque bianche e nere.

7.6 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA CALDA

MATERIALE

Tutte le tubazioni convoglianti acqua calda, dovranno essere coibentate con isolante tubolare (o lastre, a seconda dei diametri) in caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse avente conducibilità termica a 0°C non maggiore di 0,04 W/m°C e reazione al fuoco di classe 1.

L' AP dovrà fornire alla DE, per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisicotecniche dei materiali stessi.

SPESSORI

Gli spessori previsti dovranno risultare conformi a quanto prescritto nel DPR 412/93 all. B.

Il locale centrale termica e le sottocentrali, saranno considerati, ai fini della determinazione dello spessore del materiale coibente come "AMBIENTE ESTERNO".

Pertanto gli spessori da utilizzare in funzione del diametro interno sono i seguenti:

Øe tub	<20	21÷39	40÷59	60÷79	80÷99	>100
Spess. mm	20	30	40	50	55	60

POSA

L'isolante utilizzato in un solo strato dovrà essere installato curando che tutti i giunti siano strettamente uniti e dovrà essere legato con filo di ferro galvanizzato prima di eseguire il rivestimento esterno di finitura.

FINITURE ESTERNE DELLA COIBENTAZIONE

Le tubazioni passanti in vista all'esterno del fabbricato dovranno essere rifinite con lamierino di alluminio bordato e calandrato fissati con viti autofilettanti in acciaio inossidabile a tenuta d'acqua con giunti siliconati e sigillati.

Per le tubazioni all'interno di cavedi, controsoffitti e dei pavimenti galleggianti non è prevista alcuna finitura superficiale.

COLORI DISTINTIVI

Alle tubazioni dovranno essere applicate fascette che ne consentano l'individuazione.

Tali fascette dovranno essere in colori distintivi differenti e dovranno essere posizionate in maniera ordinata in più punti sopra il rivestimento.

7.7 COIBENTAZIONE TUBAZIONI ACQUA REFRIGERATA E ACQUA POTABILE

MATERIALE

Tutte le tubazioni convoglianti acqua refrigerata e acqua potabile fredda, nonché tutto il valvolame, dovranno essere coibentate con isolante tubolare in caucciù vinilico sintetico a cellule chiuse avente conducibilità termica a 0°C non maggiore di 0,04 W/m°C e reazione al fuoco di classe 1.

Per i diametri superiori a Ø 159/168 dovranno essere utilizzate lastre isolanti in luogo dei tubolari.

La AP dovrà fornire alla DE, per il materiale isolante prescelto, i certificati di prova attestanti le caratteristiche fisicotecniche dei materiali stessi.

Qualora le tubazioni convogliano acqua calda o refrigerata a seconda della stagione lo spessore da utilizzare corrisponderà a quello maggiore tra il valore previsto per le tubazioni fredde e quello definito dalla legge 10/91.

SPESSORI

Sono previsti i seguenti spessori:

- tubazioni acqua refrigerata:
gli spessori previsti sono i seguenti:
 - fino a Ø 1 ¼" s = 19 mm
 - oltre Ø 1 ¼" s = 32 mm

- tubazioni acqua fredda potabile:
gli spessori previsti sono i seguenti:
 - fino a Ø 2" s = 9 mm

- oltre \varnothing 2"

s = 13 mm

POSA

L'isolante tubolare dovrà essere posto in opera, ove è possibile, infilandolo sulle tubazioni dall'estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La giunzione tra i vari tubolari dovrà essere effettuata con l'uso dell'apposito adesivo fornito dalla Casa Costruttrice dell'isolante.

Nei casi in cui la posa in opera sopradescritta non sia possibile e comunque nel caso dell'isolante in lastre, si dovranno tagliare i tratti tubolari di isolante longitudinalmente, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con l'adesivo.

A giunzioni effettuate (sia trasversali che longitudinali) sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo.

Dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione termica sugli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti, al fine di evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse.

Il valvolame sulle tubazioni acqua refrigerata dovrà essere coibentato con scatole realizzate in lamierino di alluminio, smontabili, rivestite internamente con isolante in caucciù vinilico sintetico, spessore 32 mm.

L'isolamento in corrispondenza delle flange dovrà consentire la rimozione dei bulloni senza danneggiare il rivestimento e l'isolamento delle valvole dove previsto dovrà essere eseguito fino al premistoppa.

I marchi e le targhette di identificazione dovranno restare visibili anche dopo l'applicazione dell'isolamento.

Le aperture che a questo proposito saranno lasciate nell'isolamento dovranno essere accuratamente sigillate e rifinite con il rivestimento.

FINITURE ESTERNE DELLA COIBENTAZIONE

Le tubazioni passanti in vista all'esterno del fabbricato dovranno essere rifinite con lamierino di alluminio bordato e calandrato fissati con viti autofilettanti in acciaio inossidabile a tenuta d'acqua con giunti siliconati e sigillati.

Per le tubazioni all'interno di cavedi, controsoffitti e dei pavimenti galleggianti non è prevista alcuna finitura superficiale.

COLORI DISTINTIVI

Alle tubazioni dovranno essere applicate fascette che ne consentano la individuazione.

Tali fascette dovranno essere in colori distintivi differenti e dovranno essere posizionate in maniera ordinata in più punti sopra il rivestimento.

7.8 STAFFAGGI, PUNTI FISSI E VERNICIATURE

PREMESSA:

Il corretto posizionamento e fissaggio di tutti i tipi di linee tecnologiche dovrà essere garantito **sia dal punto di vista statico che antisismico**. Per le modalità di esecuzione delle lavorazioni si rimanda allo specifico paragrafo del capitolato "protezione sismica degli impianti".

Gli elaborati grafici di progetto riportano i particolari esecutivi degli staffaggi sviluppati con riferimento a dei marchi commerciali da intendersi come indicazione prestazionale. Sono comunque accettabili altre soluzioni purché di prestazione analoga.

Come indicato nel paragrafo "obblighi ed oneri dell'Appaltatore" del capitolo relativo alla modalità di esecuzione delle lavorazioni, è richiesto all'esecutore delle opere il rilascio di specifica dichiarazione di corretta posa degli staffaggi unitamente alle certificazioni dei prodotti utilizzati e agli elaborati grafici con indicazione del posizionamento degli staffaggi, dei relativi carichi delle appensioni e delle soluzioni costruttive adottate.

STAFFAGGI:

Gli staffaggi per le tubazioni dovranno essere generalmente realizzati in normale profilo di acciaio nero verniciato, oppure potranno essere costituiti da collari pensili o murali.

Le distanze tra due staffaggi consecutivi non dovranno superare i seguenti valori:

- per diametri fino a DN 25 $d = 2,5$ m
- per diametri fino a DN 50 $d = 3$ m
- per diametri oltre a DN 50 $d = 4$ m

Gli staffaggi dovranno essere realizzati in modo da consentire la libera dilatazione delle tubazioni e la continuità della coibentazione termica.

Qualora specificatamente evidenziato sui disegni di progetto, o sulle descrizioni delle opere, i sistemi di staffaggio dovranno essere costituiti da elementi di tipo prefabbricato, zincati ed imbullonati tra loro.

Un prototipo di ciascun tipo di staffaggio dovrà essere approvato dalla Direzione Lavori.

PUNTI FISSI:

I punti fissi per le tubazioni (ove previsti) dovranno essere realizzati in normale profilo di acciaio nero verniciato e dovranno essere solidamente ancorati alle strutture del fabbricato in modo da resistere alle sollecitazioni provocate dalla dilatazione o dalla contrazione delle tubazioni.

A tale proposito dovranno essere effettuati opportuni calcoli per dimensionare gli ancoraggi alle strutture.

Qualora le strutture esistenti non siano in grado di sopportare le spinte provocate dalle tubazioni, dovranno essere attuati tutti gli accorgimenti necessari per evitarne il danneggiamento delle strutture stesse.

Nel caso le strutture orizzontali utilizzate per il fissaggio non presentassero le necessarie caratteristiche atte a garantire la corretta installazione di tasselli, si dovranno adottare pendini passanti con ancoraggio sotto pavimento del piano superiore.

VERNICIATURE:

Tutte le tubazioni, gli staffaggi non zincati, e le carpenterie dovranno essere verniciati con due riprese di antiruggine di colore diverso, con tempo di sovraverniciatura minimo di 24 ore, previa spazzolatura delle superfici.

Gli staffaggi e le tubazioni non coibentate dovranno essere rifinite con due riprese di smalto sintetico per esterni nei colori distintivi dei fluidi convogliati.

7.9 *DISPOSITIVI DI CONTROLLO*

MANOMETRI:

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specificata tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a molla di Bourdon;
- indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;
- quadrante diametro Ø 100 mm;
- scala graduata in kg/cm²;
- fondo scala 600 kPa;
- completi di ricciolo e rubinetti a tre vie in rame.

TERMOMETRI:

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specificata tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- elemento sensibile a carica di mercurio ad immersione;
- cassa in ottone cromato Ø 100 mm;
- attacco radiale o posteriore;
- scala graduata in gradi centigradi;
- fondo scala 120°C.

7.10 *TARGHETTE INDICATRICI*

E' prevista l'installazione di targhette indicatrici che dovranno consentire la corretta individuazione dei circuiti e dei componenti.

Inoltre dovranno essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, ecc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

Tali targhette dovranno consentire una chiara interpretazione del funzionamento e guidare le manovre di gestione anche di personale non esperto.

Le targhette dovranno essere in lastra di alluminio con lettere incise.

Le targhette riportanti le indicazioni dei vari circuiti, dovranno essere avvitate o saldate alle tubazioni.

Le varie indicazioni dovranno essere concordate dalla AP con la Direzione Lavori.

7.11 CAVI FG16(O)R160,6/1 KV

Rif. Norme: CEI 20-22 / 20-37 / 20-13

Cavi per energia e segnalazione isolati in gomma etilenpropilenica di qualità G16, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi. Cavi flessibili e rigidi.

Conduttori: in corda flessibile di rame ricotto o rigida di rame rosso;

Isolamento: in HEPR di qualità G16;

Riempitivo: in materiale non fibroso e non igroscopico;

Guaina: in PVC qualità RZ;

Tensione nominale: 0,6/1 kV

Tensione di prova: 4 kV in c.a.

temperatura massima di esercizio: 90 °C

Temperatura massima di corto circuito: 250 °C fino alla sez. di 240 mm²

Formazioni: unipolari, bipolari, tripolari, tetrapolari, pentapolari, multiple;

Sezioni del o dei conduttori: da 1,5 a 240 mm²;

Certificazioni richieste: marchio IMQ o equivalente,

Condizioni di posa

Temperatura minima di installazione e maneggio: 0°C

Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

sforzo massimo di tiro: 50 N/mm²

Impiego: tutti gli ambienti

Indicato in luoghi all'interno, in ambienti anche bagnati ed all'esterno; per posa fissa su muratura e strutture metalliche, ammessa anche la posa interrata. Adatto per ambienti industriali e civili per impianti BT e trasporto di comandi e segnali.

Certificazione: Marchio CE o se previsto Marchio Italiano di qualità o Equivalente.

7.12 TUBI ISOLANTI RIGIDI PIEGABILE A FREDDO

Descrizione: Tubo isolante rigido piegabile a freddo dotato di Marchio Italiano di qualità

Serie rigida

Marchatura: IMQ

Colore: grigio

Materiale: termoplastico a base di cloruro di polivinile (PVC) rigido autoestinguento

Normativa: CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-1

Dati tecnici

Schiacciamento: superiore 750 N su 5 cm a 20 °C

Urto a freddo: a -5 °C con martello di 2 kg da 10 cm di altezza

Curvatura a freddo: a -5 °C eseguita con molla piegatubi in acciaio

Resistenza alla fiamma:autoestinguento in meno di 30 sec.

Resistenza al calore: per 24 ore circa a 60 °C mediante una pressione di 2 kg trasmessa da un tondino d'acciaio

Resistenza al fuoco: non inferiore a 850 °C secondo IEC 695-2-1

Verifica spessore minimo: rigidità dielettrica superiore a 2000 V a 50 Hz, per 15 minuti

Verifica impermeabilità: resistenza di isolamento superiore a 100 Mohm per 500 V di esercizio,per 1 minuto

Diametri:20 – 25 – 32 – 40 - 50mm

Impiego

Negli ambienti dove esiste potenzialmente il pericolo di esplosione e/o incendio (impianti elettrici del tipo AD-FE e AD FT secondo norme CEI 31-30)

Certificazione: Marchio CE o se previsto Marchio Italiano di qualità o Equivalente.

PARTE SECONDA – CONDIZIONI GENERALI DI FORNITURA

8 MODALITA' DI ESECUZIONE DELLE LAVORAZIONI

8.1 *NORMATIVA DI RIFERIMENTO*

Gli impianti dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione, ovvero

- normative ISPESL, ASL e ARPA;
- leggi e decreti;
- disposizioni dei vigili del fuoco di qualsiasi tipo;
- norme CEI;
- norme UNI, UNI EN;
- regolamento e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera.

Tutti i componenti elettrici devono essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ) e della marchiatura CE.

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

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

In caso di emissione di nuove normative l'AP è tenuto a darne immediata comunicazione alla DE e deve adeguarvisi.

Tutte le documentazioni di cui sopra devono essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla DE.

In particolare le opere e gli impianti da realizzare dovranno essere eseguiti in conformità con le leggi, disposizioni e/o provvedimenti di seguito elencati e loro successive modifiche ed integrazioni.

ANTINFORTUNISTICA, SICUREZZA DEGLI IMPIANTI E PREVENZIONE INCENDI

- LEGGE 3 Agosto 2007 , n. 123: "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia".
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81: "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

- DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- Legge 06.12.1971 - n. 1083: "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile" e successivi D.M. di approvazione tabelle UNI-CIG.
- Legge 05.03.1990 - n. 46: "Norme per la sicurezza degli impianti" e relativo regolamento di attuazione D.P.R. 06.12.1991 n. 447.
- D.M. 24.11.84: Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzo del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
- Decreto Ministero dell'Interno 26 agosto 1992 – "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
- Decreto 10 Marzo 1998 – "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro".
- Decreto 16 febbraio 2007 – "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione".
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 – "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi"

IMPIANTI ANTINCENDIO

- Norma UNI 9487/1989: "Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 MPa".
- Norma UNI 9795/2005: "Sistemi fissi automatici di segnalazione manuale e di allarme incendio. Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuali".
- Norma UNI 10779/2007: "Impianti di estinzione incendi. Reti idranti – Progettazione, installazione ed esercizio"
- Norma UNI EN 671-2/1996: "Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili"
- Norme UNI EN 12101-1, 2, ... "Sistemi di evacuazione fumo e calore"
- Norma UNI 1366-1, 2, ... "Serrande tagliafuoco"
- Norma UNI EN 13501-1, 2, ... "Classificazione al fuoco"
- Norma UNI EN 15650 "Marchiatura serrande tagliafuoco"

IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

- Legge 09.01.1991 - n. 10: "Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
- D.P.R. 26.08.1993 - n. 412: "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 09.01.91 n. 10"
- D.P.R. 21.12.1999 - n. 551: "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia".
- D.P.R. 15.11.1996 - n. 660: "Regolamento per l'attuazione della direttiva 92/42/CEE concernente i requisiti di rendimento delle nuove caldaie ad acqua calda, alimentate con combustibili liquidi o gassosi".

- D.Lgs. 19.08.2005 - n. 192: “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- D.Lgs. 29.12.2006 - n. 311: “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- D.P.R. 02.04.2009 - n. 59: “Regolamento di attuazione dell’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.
- D.Lgs. 03/03/2011 – n. 28: “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- DECRETO 11.10.2017: “Criteri ambientali minimi per l’affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
- D.M. 21.12.1975: “Norme per apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione” e relative raccolte ISPESL (ex ANCC)
- Raccolta R dell’I.S.P.E.S.L. – ediz. 2005: “Specificazioni tecniche applicative del titolo II del D.M. 01.12.1975, riguardanti le norme di sicurezza per gli apparecchi contenenti liquidi caldi sotto pressione”
- Norma UNI 5364/1976: “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell’offerta e per il collaudo”.
- Norma UNI 8852/1987: “Impianti di climatizzazione invernale per gli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo”.
- Norma UNI 8854/1986: “Impianti termici ad acqua calda e/o surriscaldata per il riscaldamento degli edifici adibiti ad attività industriale ed artigianale. Regole per l’ordinazione, l’offerta ed il collaudo”.
- Norma UNI 8364/1984: “Impianti di riscaldamento. Controllo e manutenzione”
- Norma UNI 9317/1989: “Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo”.
- Norma UNI 10412/1994: “Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza”.
- Norma UNI EN 12831/2006: “Impianti di riscaldamento negli edifici. Metodo di calcolo del carico termico di progetto”.
- Norma UNI 10339/1995: “Impianti aerulici a fini di benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d’offerta, l’offerta, l’ordine e la fornitura”.
- Norma UNI 10349/1994: “Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici”.
- Norma UNI TS 11300-1/2008: “Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell’edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- Norma UNI TS 11300-2/2008: “Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- Norma UNI TS 11300-3/2010: “Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”

- UNI/TS 11300-4/2012: “Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”
- Norma UNI 8062/1980: “Gruppi di termoventilazione - Caratteristiche e metodi di prova”.
- Norma UNI EN 15251/2008: “Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici, in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica
- Norma UNI EN 1264-1/1999: “Riscaldamento a pavimento. Impianti e componenti. Definizioni e simboli”
- Norma UNI 8728:1988: “Apparecchi per la diffusione dell'aria. Prova di funzionalità
- Norma UNI EN 1264-2/2009 Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove
- UNI EN 1264-3/2009: “Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 3: Dimensionamento”
- UNI EN 1264-4/2009: “Sistemi radianti alimentati ad acqua per il riscaldamento e il raffrescamento integrati nelle strutture - Parte 4: Installazione”
- Norme UNI EN 15232-2007: “Prestazione energetica degli edifici – Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici”
- Norme UNI EN 15377-1/2008: “Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 1: Determinazione della potenza termica di progetto per il riscaldamento e il raffrescamento”
- UNI EN 15377-3/2008: “Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua integrati in pavimenti, pareti e soffitti - Parte 3: Ottimizzazione per l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile”
- Norma UNI EN 1886:2000: “Ventilazione degli edifici. Unità di trattamento dell'aria. Prestazioni meccaniche”.
- Norma UNI EN 12237:2004: “Ventilazione degli edifici – reti delle condotte – resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera zincata”.
- Norma UNI EN 12599:2001: “Ventilazione per edifici. Procedure di prova e metodi di misurazione per la presa in consegna di impianti installati di ventilazione e di condizionamento dell'aria”.
- Norma UNI EN 13779 del 2005: “Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione per il condizionamento”.

TUBAZIONI E CONDOTTE

- Norma UNI 10381-1/1996: “ Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera”.
- Norma UNI 10381-2/1996: “ Impianti aeraulici. Componenti di condotte. Classificazione, dimensioni e caratteristiche costruttive”:
- Norma UNI ISO 4437/1988 “Tubi di polietilene (PE) per condotte interrate per distribuzione gas combustibili - Serie metrica - Specifica”

- Norma UNI EN 10220/2003: “Tubi di acciaio, saldati e senza saldatura - Dimensioni e masse lineiche”
- Norma UNI EN 10224/2006: “ Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura”
- Norma UNI EN 10216-1/2005: Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impieghi a temperatura ambiente”
- Norma UNI EN 10216-2/2008: ”Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a temperatura elevata.
- Norma UNI EN 10216-3/2005: “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio legato a grano fine.
- Norma UNI EN 10216-4/2005: “Tubi senza saldatura di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Tubi di acciaio non legato e legato per impieghi a bassa temperatura.
- Norma UNI EN ISO 6708/1997: “Elementi di tubazione. Definizione e selezione dei DN (diametro nominale)”.
- Norma UNI EN 1057/1997: “Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento”
- Norma UNI EN 12735-1/2002: “Tubi rotondi di rame senza saldatura per condizionamento e refrigerazione”
- Norma UNI 7611/1976: “Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 7612/1976: “Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8451/1983: “Tubi in polietilene ad alta densità per condotte di scarico all’interno dei fabbricati. Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI 8452/1983: “Raccordi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico all’interno dei fabbricati. Tipi, dimensioni e requisiti”
- Norma UNI EN 10208-1/1999: “Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione A”.
- Norma UNI EN 10208-2/998: “ Tubi di acciaio per condotte di fluidi combustibili. Condizioni tecniche di fornitura. Tubi della classe di prescrizione B”
- Norma UNI EN 476:1999: “Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità”.

IMPIANTI IDRICOSANITARI

- Norma UNI 9182/2008: “Impianti di alimentazione e distribuzione d’acqua fredda e calda. Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- Norma UNI EN 806-1/2008: “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità”
- Norma UNI EN 806-2:2008: “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione”

- Norma UNI EN 806-3:2008: “Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato”
- Norma UNI EN 12056-1/2001: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”.
- Norma UNI EN 12056-2/2001: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”
- Norma UNI EN 12056-3/2001: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”
- Norma UNI EN 12056-4/2001: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Stazioni di pompaggio di acque reflue - Progettazione e calcolo”
- Norma UNI EN 12056-5/2001: “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Installazione e prove, istruzioni per l'esercizio, la manutenzione e l'uso”.
- Norma UNI EN 752-1:1997: “Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Generalità e definizioni”.
- Norma UNI EN 752-2:1997: “Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Requisiti prestazionali”.
- Norma UNI EN 752-3:1997: “Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Pianificazione”.
- Norma UNI EN 752-4:1999: “Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici. Progettazione idraulica e considerazioni legate all'ambiente”.
- Norma UNI EN 1610:1999: “Costruzione e collaudo di connessioni di scarico e collettori di fognatura”.

INQUINAMENTO AMBIENTALE E ACUSTICO

- Legge 26.10.1995 - n. 254: "Legge quadro sull'inquinamento acustico”
- D.P.R. 24.05.1988 - n. 203: “Attuazione delle direttive CEE numeri, 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203, concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della Legge 16.04.1987 n. 183” e provvedimenti successivi
- D.P.C.M. 21.07.1989: “Atto di indirizzo e coordinamento ai sensi dell'art. 9 della Legge 08.07.1986 n. 349, per l'attuazione e l'interpretazione del D.P.R. 24.05.1988 n. 203”
- D.M. 12.07.1990 - n. 51: “Guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione”.
- D.P.R. 25.07.1991: “Modifiche dell'atto di indirizzo e coordinamento in materia di emissioni poco significative e di attività a ridotto inquinamento atmosferico emanato con D.P.C.M. in data 21.07.1989
- D.P.C.M. 01.03.1991: “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”
- D.P.C.M. 14.11.1997: “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- D.P.C.M. 05.12.1997: “Determinazione dei requisiti acustici degli edifici”

- Norma UNI 8199/1998: “Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione”.

VARIE

- Particolari prescrizioni degli Enti preposti al controllo degli impianti nella zona in cui si effettuerà il lavoro ed in particolare: Ispettorato del Lavoro, Vigili del Fuoco, ASL, ecc.;
- Particolari prescrizioni di progetto relative alle specifiche esigenze in relazione alla destinazione d'uso degli edifici;
- Decreto Ministeriale 11 ottobre 2017 “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.”

Le opere e gli impianti da realizzare dovranno essere eseguiti in conformità con le disposizioni e/o provvedimenti di seguito elencati; detto elenco è da considerarsi indicativo e ad assolutamente non esaustivo.

ANTINFORTUNISTICA, SICUREZZA DEGLI IMPIANTI E PREVENZIONE INCENDI

- LEGGE 3 Agosto 2007 , n. 123: “Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia”.
- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37: “Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”.
- Legge 05.03.1990 - n. 46: "Norme per la sicurezza degli impianti" e relativo regolamento di attuazione D.P.R. 06.12.1991 n. 447.
- Decreto ministeriale n.569 20-5-1992 norme di sicurezza antincendio per edifici storici e artistici destinati a contenere musei gallerie esposizioni e mostre
- DPR n.418 del 30-06-1995 norme di sicurezza antincendio per edifici storici e artistici destinati a contenere biblioteche e archivi
- DECRETO 10 Marzo 1998 – “Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro”.

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti dovranno essere realizzati "a regola d'arte" non solo per quanto riguarda le modalità di installazione, ma anche per la qualità e le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali.

PRINCIPALI NORME IMPIANTISTICHE DI RIFERIMENTO:

CEI 8-6	CEI 73-3
CEI 11-1	CEI 79-39
CEI 64-12	UNI 8795

CEI 99-4	UNI EN 81-2
CEI 64-8	UNI CIG
UNI ISO 7240-19	tabelle CEI-UNEL
UNI 9795	

PRINCIPALI NORME DI PRODOTTO DI RIFERIMENTO:

CEI 17-5	CEI 23-3
CEI 54-4	CEI 23-12
CEI 54-16	CEI 23-18
CEI 20-22	CEI 20-39/1-2
CEI 20-35	CEI 34-3
CEI 20-36	CEI 34-21
CEI 20-38	CEI 34-22

VINCOLI DA RISPETTARE:

Attività soggette al controllo dei VV.F.
 Prescrizioni ISPESL
 Prescrizioni Ente erogatore energia elettrica
 Prescrizioni TELECOM

NORME SULLE CANALIZZAZIONI:

La normativa di riferimento per le canalizzazioni, complete di accessori, è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-26 edizione giugno 2° Tubi per installazioni elettriche. Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi ed accessori

Si richiama anche la norma CEI 64-8 in relazione alle caratteristiche richieste all'impianto in base al luogo d'installazione ambienti di pubblico spettacolo.

PRESE PORTAFRUTTI:

- CEI 23-3: Interruttori automatici per usi domestici e similari (per tensione nominale non superiore a 415 V in corrente alternata)
- CEI 23-5: Prese a spina per usi domestici e similari
- CEI 23-9: Apparecchi di comando non automatici (interruttori) per installazione fissa per uso domestico e similare: Prescrizioni generali
- CEI 23-12: Prese a spina per usi industriali

CAVI ELETTRICI

La normativa di riferimento per i cavi da impiegare per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 20-11 Caratteristiche delle mescole per isolanti e guaine di cavi;
- CEI 20-19 Cavi isolati in gomma;
- CEI 20-20 Cavi isolati in polivinilcloruro (PVC);
- CEI 20-21 Portate dei cavi in regime permanente;
- CEI 20-22 Prova dei cavi non provocanti l'incendio;
- CEI 20-27 Sistema di designazione dei cavi;
- CEI 20-29 Conduttori per cavi isolati;

- CEI 20-31 Cavi isolati con polietilene reticolato;
- CEI 20-34 Prove sui materiali per cavi;
- CEI 20-35 Prove sui cavi sottoposti al fuoco;
- CEI 20-36 Prova di resistenza al fuoco;
- CEI 20-37 Prove sui gas emessi durante la combustione;
- CEI 20-38 Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici;
- CEI 20-39 Cavi ad isolamento minerale con tensione nominale non superiore a 750 V;
- CEI 20-40 Guida all'uso dei cavi a bassa tensione;
- CEI 20-45 Cavi resistenti al fuoco isolati con mescola elastomerica con tensione nominale U_0/U non superiore a 0.6/1 kV.

Si richiama anche la norma CEI 64-8 (4a Edizione-1998) in relazione alla scelta ed alla installazione dei cavi. Infine la serie di tabelle CEI-UNEL riguardo alla normalizzazione dei cavi:

- CEI-UNEL 00722 Colori distintivi delle anime dei cavi;
- CEI-UNEL 35011 Sigle di designazione dei cavi;
- CEI-UNEL 35023 Cadute di tensione dei cavi;
- CEI-UNEL 35024 Portate in regime permanente;
- CEI-UNEL 35025 Tensioni nominali U_0/U di identificazione dei cavi e relativi simboli.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI MANOVRA

La normativa di riferimento per i dispositivi di protezione e di manovra per bassa tensione è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 23-9 Apparecchi di comando non automatici per installazione fissa per uso domestico e similare
- CEI 23-11 (EN 61058-1) Interruttori per apparecchi. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 17-5 (EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 23-3 (EN 60898) Interruttori automatici per la protezione contro le sovracorrenti per impianti domestici e similari per apparecchi.
- CEI 23-18 Interruttori differenziali per usi domestici o similari.
- CEI 17-41 Contattori elettromeccanici per usi domestici e similari.
- CEI 17-50 (EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 4: Contattori e avviatori. Sezione 1: Contattori e avviatori elettromeccanici.

QUADRI ELETTRICI

La normativa di riferimento per i quadri elettrici per tensioni nominali inferiori ad 1 kV (che sono quelli che interessano il progetto in questione) è definita essenzialmente dalle seguenti norme CEI:

- CEI 17-113 (EN 61439-1) Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori – parte 1 regole generali.
- CEI 17-114 (EN 61439-2) Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.

- CEI 23-48 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 1. Prescrizioni generali.
- CEI 23-49 Involucri per apparecchi per installazioni fisse per uso domestico e similare. Parte 2. Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).

Si richiama anche la norma CEI 64-8 (7a Edizione- luglio 2012)
CEI 64-8 V6 (2019)

8.2 *OBBLIGHI ED ONERI DELL'APPALTATORE*

NOTE GENERALI

Oltre agli obblighi e oneri contenuti negli elaborati generali di Appalto e nel contratto di appalto si intendono a carico dell'AP, e quindi compresi nei compensi del contratto di fornitura, tutti i seguenti oneri necessari per dare gli impianti ultimati e funzionanti.

ONERI DI CANTIERE

Sono a completo carico dell'AP tutti gli allacciamenti, approvvigionamenti, opere e relativi consumi per la conduzione del cantiere e l'esecuzione delle opere in appalto e i seguenti ulteriori oneri:

- la formazione del cantiere con deposito dei materiali di proprietà della ditta stessa;
- energia elettrica e fornitura idrica di cantiere e relativi impianti di cantiere, per i propri usi;
- fornitura idrica agli uffici di cantiere comuni (progettista, committente) e relativa determinazione della ripartizione spese;
- smontaggio e rimontaggio di apparecchiature che, a giudizio insindacabile della DE, possono compromettere la buona esecuzione di altri lavori in corso;
- protezione mediante fasciature, copertura ecc. degli apparecchi e di tutte le parti degli impianti per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- operazioni di pulizia, ripristini e verniciatura che dovessero essere ripetuti in conseguenza di esecuzione ritardata di impianti e modifiche per aderire alle prescrizioni di progetto;
- pulizie interne ed esterne di tutte le apparecchiature, i componenti e le parti degli impianti, secondo le modalità prescritte dai costruttori, dalla DE, dalle buone norme di esecuzione, prima della loro messa in funzione;
- montaggio e smontaggio di tutte le apparecchiature che, per l'esecuzione della verniciatura finale, richiedessero una tale operazione;
- fornitura e manutenzione in cantiere e nei locali ove si svolge il lavoro di quanto occorre per l'ordine e la sicurezza, ai sensi del D.Lgs. 81/2008.

ONERI PER PRATICHE BUROCRATICHE

E' compito dell'AP:

- redigere progetti, calcoli, relazioni, disegni e qualunque altro elaborato necessario per ottenere tutte le licenze, approvazioni, autorizzazioni e collaudi da parte dei competenti Enti di controllo (Comune, A.S.L., VV.F., ISPESL, Provincia, Regione, ecc.);
- fornire certificazioni ed omologazioni necessarie durante l'esecuzione delle opere a giudizio della DE e secondo quanto richiesto dal presente documento e dalla Normativa Vigente;
- fornire alla DE la suddetta documentazione nel numero di copie richieste da inoltrare agli Enti di controllo;
- seguire le pratiche fino al completamento dell'iter burocratico;
- sostenere le spese per l'esame dei progetti da parte dei vari Enti e quelle per gli eventuali professionisti che firmeranno i documenti;
- rilasciare una dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione. Detta dichiarazione deve elencare: tipo di dispositivo, marca, numero di omologazione, termine di validità.

ONERI E OBBLIGHI DIVERSI

In aggiunta, a modifica o a migliore precisazione di quelli precedentemente indicati, saranno a carico dell'AP i seguenti specifici oneri:

- predisposizione del piano operativo di sicurezza e dei mezzi e strumenti di primo soccorso;
- l'adozione dei provvedimenti necessari per garantire l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori e dei terzi comunque presenti, nonché evitare danni ai beni pubblici e privati.
- redazione del programma lavori generale dettagliato e degli eventuali aggiornamenti ordinati dalla Direttore dell'esecuzione; il programma lavori deve contenere anche le indicazioni della date di disponibilità dei materiali e provviste necessarie per l'esecuzione dei lavori;
- la responsabilità dell'operato dei propri dipendenti anche nei confronti di terzi così da sollevare la Committente da ogni danno e molestia causati dai dipendenti medesimi;
- le pulizie periodiche delle opere in corso di realizzazione o già eseguite e lo sgombero dei materiali di rifiuto e la perfetta pulizia finale di tutti i locali e degli accessori, delle parti comuni, dei prospetti, degli spazi liberi, anche con riferimento ai residui di qualunque altra fornitura relativa al fabbricato in oggetto;
- l'assistenza tecnica di un responsabile, nei confronti della DE, dell'andamento dei montaggi in cantiere;
- gli oneri di allontanamento e smaltimento di tutti gli impianti, componenti e residui di lavorazioni smantellati, demoliti o prodotti nel corso delle opere oggetto dell'appalto;
- fornitura di tutti i materiali minuti di montaggio, materiali di consumo, prestazioni e mezzi d'opera (compresi ponteggi, mezzi di sollevamento ed eventuale assistenza tecnica e manodopera da parte delle case costruttrici dei macchinari forniti per la collocazione degli stessi) necessari per l'esecuzione dei lavori e dei collaudi;

- il trasporto fino in cantiere ed il posizionamento in loco di tutti i materiali facenti parte delle opere appaltate, con i relativi mezzi, strumenti, attrezzature e manodopera specializzata necessari per il montaggio;
- il provvisorio smontaggio e rimontaggio e la protezione delle apparecchiature e delle altre parti degli impianti e l'eventuale trasporto di esse in magazzini temporanei per proteggerle da deterioramento di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi i lavori;
- il costo di bolli, bollettini, tasse, oneri per l'occupazione del suolo pubblico, imposte, diritti, contributi di qualsiasi genere necessari per l'esecuzione delle opere oggetto dell'appalto;
- la guardiana e la sorveglianza dei materiali e mezzi d'opera fino alla presa in consegna da parte del CO;
- la prestazione di proprio personale specializzato sia durante le verifiche e le prove in corso d'opera e di fine lavori sia per le fasi di collaudo definitivo degli impianti;
- il coordinamento per l'esecuzione delle opere di assistenza edile connesse con l'esecuzione delle opere meccaniche;
- misurazioni, monitoraggi, prove, verifiche di funzionamento, tarature, messa a punto degli impianti realizzati e relativa strumentazione necessaria dotata di certificati di taratura in accordo con le norme di collaudo definite dalla normativa tecnica e dalle indicazioni del presente capitolato;
- attività/misurazioni acustiche a firma di tecnico abilitato iscritto alle liste provinciali dei tecnici competenti in acustica in accordo con le norme di collaudo definite dalla normativa tecnica e dalle indicazioni del presente capitolato;
- istruzione del personale addetto al controllo alla gestione ed alla manutenzione dell'impianto.

8.3 *PROTEZIONE SISMICA DEGLI IMPIANTI*

PREMESSA

I requisiti di protezione sismica degli impianti riguardano componenti essenziali quali le reti di distribuzione dell'acqua, dell'aria, del gas ed elettriche, nonché le centrali e le comunicazioni, che devono rimanere operative a seguito di un sisma grazie alla resistenza degli elementi di fissaggio alle strutture dell'edificio.

L'obiettivo è quello di assicurare che il movimento di questi componenti sia solidale a quello dell'edificio e che essi non si stacchino dai propri supporti durante un terremoto.

I sistemi di protezione sismica devono quindi essere progettati in modo tale da garantire tale requisito.

Tra le varie soluzioni applicative proposte per i sistemi di fissaggio antisismici relativi ai componenti degli impianti termofluidici ed elettrici (soluzioni per lo più ricavabili da normativa americana), qui di seguito sono elencati e descritti gli accorgimenti essenziali che si ritiene debbano essere adottati per garantire una adeguata protezione sismica agli impianti installati.

Sono normalmente esentati da staffaggio antisismico i seguenti componenti:

- tubazioni di diametro interno inferiore a 1"
- tubazioni nelle centrali tecniche di diametro interno inferiore a 1-1/4"

- tubazioni elettriche con diametro interno inferiore a 2-1/2"
- canali rettangolari con sezione inferiore a 0,6 m²
- canali circolari con diametro inferiore a 0,7 m
- tubazioni e canali sostenuti mediante singole staffe di lunghezza inferiore a 300 mm tra la
- sommità della condotta ed il limite inferiore del supporto della staffa.

STAFFAGGIO ED ANCORAGGIO DI CONDOTTE ED APPARECCHIATURE

Lo staffaggio delle condotte ha lo scopo di fissarle alla struttura dell'edificio in modo tale che qualsiasi movimento sia solidale con quello della struttura.

Sebbene in genere le condotte siano robuste e reagiscano bene se soggette a scosse telluriche, è necessario limitare le elevate flessioni ed i movimenti che si verificano in caso di eventi sismici di media e forte entità.

Un mezzo efficace nel limitare il danneggiamento di questi impianti consiste nel garantirne la rigidità e nel prevedere saldi punti di ancoraggio alla struttura.

I due aspetti principali relativi allo staffaggio delle condotte che occorre quindi tener presente in fase di realizzazione sono la scelta della tipologia dell'elemento di fissaggio ed il suo posizionamento. Tenendo presente che un sistema di fissaggio consiste sostanzialmente di tre componenti principali:

- il collegamento delle condotte alla staffa, alla quale essa deve trasmettere le forze cui è soggetta;
- la tipologia della staffa di sostegno, che deve essere in grado di sopportare le forze e trasmetterle alla struttura;
- l'ancoraggio della staffa alla struttura, che costituisce l'elemento più critico ed essenziale,

per fornire la rigidità e la funzionalità del sistema di protezione si ritiene che gli usuali sistemi di fissaggio che si adottano per gli impianti (collari; sostegni ad U; mensole in profilato di acciaio per i fasci tubieri; pendini filettati per angolari da fissare alle strutture in cemento armato con tasselli ad espansione o alle murature con apposite zanche, oppure da fissare ad elementi strutturali in ferro mediante morsetti o cravatte), siano sostanzialmente rispondenti ai requisiti di base per una esecuzione antisismica.

Occorre tuttavia rispettare i criteri principali e minimi di seguito descritti da seguire per una esecuzione antisismica di base degli impianti.

POSIZIONAMENTO E TIPOLOGIA DELLE STAFFE

Il posizionamento degli elementi di staffaggio è importante tanto quanto la scelta della loro tipologia. Sotto questo aspetto le minime staffe da dedicare come funzione antisismica possono essere di due tipi:

- trasversali, ovvero progettate ed installate per impedire il movimento in direzione perpendicolare alla tubazione;
- longitudinali, per impedire il movimento in direzione parallela alla tubazione.

Devono essere seguite due regole generali:

- ogni condotta deve avere una staffa trasversale in corrispondenza di ogni suo terminale;
- ogni condotta deve avere almeno una staffa longitudinale.

Per la distanza di queste staffe speciali tener presente quanto segue:

Tubazioni in acciaio (sia singole che in fascio)

- distanza massima tra due staffe trasversali m 9 (per tubi in rame m 4,5)

- distanza massima tra due staffe longitudinali m 12
- distanza massima tra due staffe per montanti verticali m 3

Canalizzazioni

- distanza massima tra due staffe trasversali m 9
- staffa in corrispondenza di ogni curva orizzontale 45°
- le pareti attraversate dai canali possono essere considerate come staffe trasversali
- distanza massima tra due staffe longitudinali m 18

Per quanto riguarda tipo e dimensione minima delle staffe di supporto trasversali e longitudinali, tener presente quanto segue:

Tubazioni

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1 m

Canalizzazione

- profilo a C; minimo 40 x 60 h spessore 2,5 mm; coefficiente 2,5 di sicurezza riferito al carico nominale dichiarato dal costruttore; lunghezza luce massima 1,5 m.

CARATTERISTICHE DEGLI ANCORAGGI

Tutte le apparecchiature montate su supporti rigidi devono avere un minimo di quattro bulloni di fissaggio, per ognuno dei quali devono essere previsti due dadi.

Nel caso di utilizzo di supporti antivibranti di tipo elastico o a molla (che assicurano l'isolamento dalle vibrazioni del basamento dell'apparecchiatura), le procedure da seguire sono le stesse per i supporti rigidi; la dimensione del bullone deve essere di 1/2".

I supporti antivibranti devono essere selezionati in modo tale che lo spostamento delle apparecchiature dal punto di flessione statica non superi i 12 mm.

In alternativa possono essere utilizzati degli appositi fermi, fissati alla struttura o solidali ai basamenti, che limitino lo spostamento delle apparecchiature a 12 mm.

Tutte le apparecchiature supportate dal soffitto o dalla copertura devono essere dotate di staffaggi (angolari, tiranti, profilati, ecc.) posti ad un angolo di 45° rispetto al telaio dell'apparecchiature (controventi) e fissati ad entrambi i lati con bulloni da 1/2".

Come già detto, si ricorda di prestare particolare attenzione al fissaggio degli ancoraggi alle strutture (di qualsiasi tipo), considerando la presenza di fase di taglio e tensioni dinamiche.

Le tipologie di fissaggio devono essere concordate con la DE

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti di illuminazione a fluorescenza sospesi, specialmente se montati uno dopo l'altro in lunghe file, devono essere dotati di controventi laterali o di adeguata flessibilità sia per i supporti del soffitto che ai collegamenti degli apparecchi.

Gli apparecchi di illuminazione sospesi devono essere muniti di robuste catene, anelli e ganci di sicurezza.

CONSIDERAZIONI FINALI

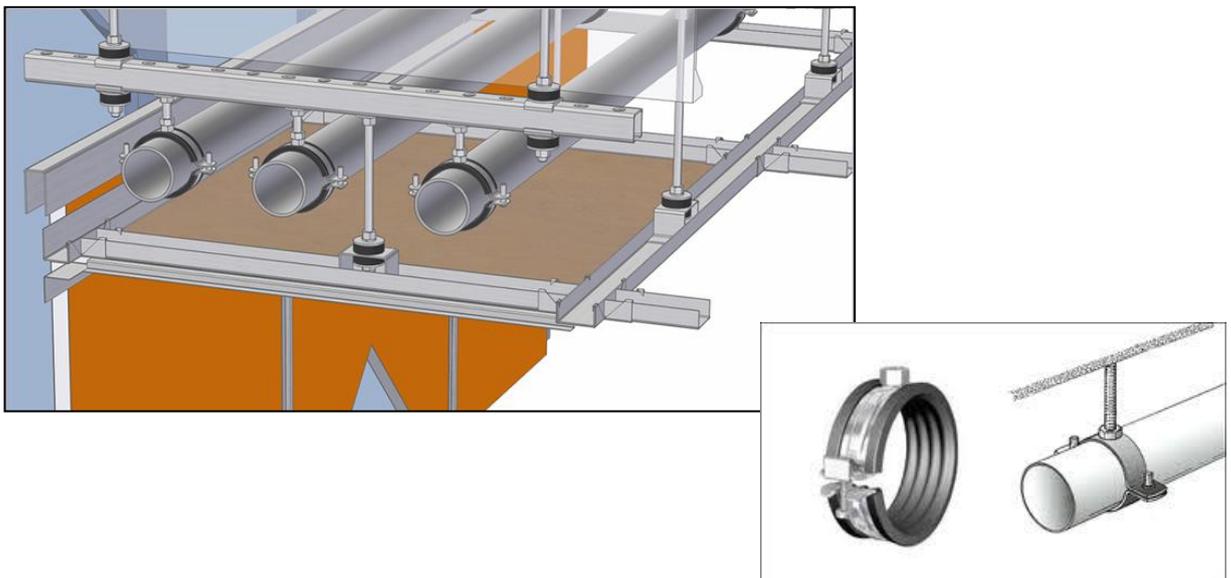
In definitiva, gli accorgimenti da adottare nella installazione di impianti tecnologici (siano essi termofluidici o elettrici), e in particolare di componenti pesanti, sono:

- ancorare gli impianti alle strutture portanti degli edifici e preservarli dagli spostamenti relativi di grande entità durante il terremoto;
- assorbire i movimenti relativi delle varie parti di impianto (tubazioni, canalizzazioni, apparecchiature) causate da deformazioni, movimenti delle strutture o spostamenti delle parti tra di loro, senza rottura delle connessioni e dei cablaggi anche mediante l'introduzione di dispositivi di smorzamento;
- evitare di attraversare, nei limiti del possibile, i giunti sismici predisposti nella struttura;
- adottare per macchinari particolari quali gruppi frigoriferi, torri di raffreddamento, ecc. basamenti antivibranti;
- adottare per i serbatoi accorgimenti contro il travaso e lo spargimento dei liquidi in essi contenuti;
- limitare al minimo lo spostamento laterale di macchinari quali gruppi frigoriferi, torri di raffreddamento, caldaie, UTA, trasformatori, quadri di distribuzione, ecc. mediante opportuni ancoraggi
- porre attenzione ai collegamenti tra apparecchi senza dispositivo di isolamento delle vibrazioni e tubazioni, canalizzazioni e rete elettrica di alimentazione;
- dotare tali collegamenti di adeguata robustezza nonché di una certa flessibilità nei confronti delle apparecchiature stesse nel caso di movimenti sismici relativi fra le parti su ciascun lato dei collegamenti.

8.4 *TECNICHE E ACCORGIMENTI NELLA POSA DELLE TUBAZIONI*

TUBAZIONI DI ADDUZIONE

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.



Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua refrigerata.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto devono essere adatti alla pressione di esercizio dell'impianto stesso.

Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione devono essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezze, devono essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spezzone deve sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Il diametro del manicotto deve essere maggiore di almeno 4 centimetri al diametro esterno della tubazione (isolamento compreso). La corona circolare di circa 2 cm, così formata, va riempita con adatto materiale, pressata e resa impermeabile.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda, refrigerata e di torre si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al disotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico. Sfiati e scarichi devono essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete antitopo.

Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.

Alla fine del montaggio tubazioni, mensolame, tiranti, ecc. devono essere spazzolati esternamente con cura, prima di essere verniciati previo trattamento con due mani di antiruggine bicolore ed una mano di vernice a finire (se specificatamente richiesta), da eseguirsi dopo il collaudo preliminare o su autorizzazione della DE.

Anche tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa devono essere forniti completamente verniciati.

Alla fine del montaggio, le reti devono essere pulite con soffiaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato.

Le tubazioni devono essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.

Tutti i collettori devono avere coperchi bombati ed essere di diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

Per i collettori zincati la zincatura deve essere fatta a caldo dopo la lavorazione.

Tutte le diramazioni devono essere dotate di targhetta indicatrice.

Su tutte le tubazioni in PVC, PVC pesante, polietilene alta densità, polipropilene, devono essere previsti dei manicotti di dilatazione.

TUBAZIONI DI SCARICO

Le tubazioni, siano esse orizzontali o verticali, devono essere installate in perfetto allineamento con il proprio asse e parallele alle pareti. Le tubazioni orizzontali, inoltre, devono essere posizionate con l'esatta pendenza loro assegnata in sede di progetto.

I liquami di scarico, anche in edifici residenziali, sono pericolosi, per i danni che possono provocare ad apparecchiature elettriche e simili e contaminanti. Per questo motivo è consigliabile che il percorso delle tubazioni di scarico non passi al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione. Ove questo non sia possibile è necessario realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni in grado di drenare, raccogliere e convogliare alla rete generale di scarico eventuali perdite.

I cambiamenti di direzione ed i raccordi sono i punti critici nell'esecuzione di una rete di scarico. I pezzi speciali e i raccordi devono consentire la corretta connessione fra le diverse parti della rete, senza creare discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze.

E' sconsigliato l'uso di derivazioni doppie piane e dei T così come non devono mai essere usate curve ad angolo retto nelle tubazioni orizzontali.

E' consigliabile realizzare la connessione tra le diramazioni e le colonne con raccordi formanti angolo con la verticale prossimo ai 90 °. I cambiamenti di direzione devono essere realizzati con raccordi che limitino il più possibile, ove non eliminino completamente, variazioni di velocità e/o altri effetti nocivi.

E' spesso necessario spostare l'asse della colonna di scarico per adattarsi alla struttura del fabbricato. In questo caso vi sono alcune avvertenze da seguire, in particolare sugli attacchi delle diramazioni:

- la connessione lungo il tratto sub orizzontale non deve essere eseguita a meno di 10 diametri dal piede colonna;
- la connessione al nuovo tratto verticale dopo lo spostamento non deve essere realizzato a meno di 0,6 m dall'innesto del tratto sub orizzontale nel nuovo tratto verticale.

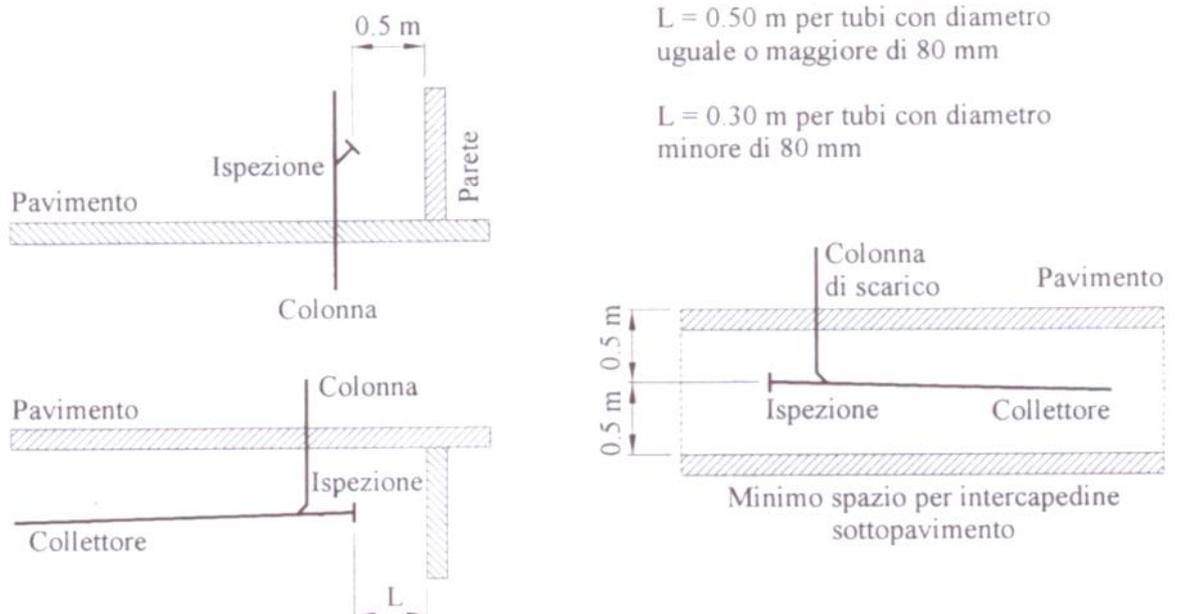
Sono inoltre da evitare gli inserimenti di diramazioni nelle colonne di scarico in corrispondenza delle zone a più probabile formazione di schiuma (si ha la formazione di schiuma dalle acque provenienti da lavastoviglie, lavelli da cucina e in generale dove si fa uso di detersivi).

Spesso i terminali delle colonne hanno anche funzione di ventilazione. In questo caso, se i terminali fuoriescono verticalmente dalla copertura, devono avere il bordo inferiore a non meno di 2 metri sopra il piano di copertura. Se la copertura non è frequentata dalle persone, tale distanza si riduce a 0,15 m. Gli esalatori alla sommità delle colonne devono distare non meno di 3 metri da ogni finestra a meno che non siano almeno 0,60 m più alti del bordo superiore delle finestre. Nelle località con temperature persistenti al di sotto di $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ è necessario incrementare le sezioni dei terminali della colonna partendo almeno 0,50 m al di sotto della copertura.

Nei punti più critici della rete occorre prevedere delle ispezioni che permettano l'accesso all'interno per controlli periodici o per rimuovere le ostruzioni che si possono venire a creare. Le posizioni raccomandate per le ispezioni sono:

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

Le ispezioni devono essere facilmente accessibili, prolungandole, se necessario, sino al pavimento o alla parete vicino alla quale si trovano. E' inoltre buona norma lasciare, intorno all'ispezione, lo spazio necessario per poter operare con gli utensili di pulizia come indicato nella figura che segue.



L'ancoraggio delle tubazioni alle strutture portanti deve essere studiato in funzione della natura del materiale delle tubazioni. Il fissaggio da un lato deve essere sicuro

ed affidabile, dall'altro non deve trasmettere rumori e vibrazioni alle strutture portanti.

Le distanze tra due supporti consecutivi per le tubazioni variano da caso a caso. In generale le tubazioni con giunto a bicchiere vanno supportate in corrispondenza di ogni giunto, altrimenti si possono seguire le indicazioni riportate nella tabella che segue.

Tubazioni orizzontali	
sino al diametro 50 mm	ogni 0.50 m
sino al diametro 100 mm	ogni 0.80 m
oltre il diametro 100 mm	ogni 1.00 m
Tubazioni verticali	
qualsiasi diametro	ogni 2.50 m

Il materiale con il quale sono realizzati i supporti non deve alterarsi nel tempo e deve consentire lo smontaggio delle tubazioni anche a distanza di anni. In generale si preferisce usare l'acciaio zincato per supporti delle tubazioni metalliche e minerali. Per le tubazioni plastiche è invece consigliabile usare supporti realizzati con materiali plastici, soprattutto al fine di evitare di danneggiare le tubazioni nelle operazioni di montaggio.

Occorre inoltre prestare la massima attenzione al posizionamento dei punti fissi e dei giunti di dilatazione. tutte le tubazioni, ma in particolare quelle realizzate con materiale plastico, sono soggette a variazioni di lunghezza per effetto termico e quindi devono essere installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti. La normativa nazionale prevede un punto fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque secondo gli intervalli seguenti:

- ogni 3 metri per le diramazioni orizzontali;
- ogni 4 metri per le colonne verticali;
- ogni 8 metri per i collettori sub orizzontali.

Nel caso in cui le tubazioni siano installate in cavedi non accessibili le uniche giunzioni ammesse per le tubazioni di materie plastiche sono quelle per incollaggio o per saldatura e la massima distanza tra due punti fissi deve essere ridotta a 2 metri. Sono da considerarsi punti fissi anche tratti incassati di lunghezza maggiore a 1 m. Nel tratto di tubazione compresa tra due punti fissi devono essere sempre previsti giunti scorrevoli che consentano la massima dilatazione prevedibile in sede di progetto.

8.5 ASSISTENZE EDILI AL SERVIZIO DEGLI IMPIANTI

Le opere di assistenza muraria sono incluse nell'appalto e devono intendersi compresi nei singoli Prezzi Unitari di elenco tutti gli oneri derivanti da:

- scarico in cantiere dei materiali ed accatastamento in area di cantiere o in magazzini;

- manovalanza per la movimentazione di cantiere ed ai piani;
- ponteggi e trabattelli fino a 6 metri da terra del piano di calpestio;
- fori da realizzare con trapano su murature e pareti di qualsiasi tipo per fissaggio di tappi ad espansione, bulloni, tasselli, chiodi spartati, ecc.. Sulle strutture in acciaio in sostituzione dei fori devono essere usate apposite cravatte, morsetti e simili;
- fissaggio di mensole e staffe a pareti o solai in cls, compresi tasselli, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.;
- fissaggio di apposite mensole e staffe di sostegno di apparecchiature e attrezzature varie a pareti in cartongesso;
- basamenti apparecchiature in carpenteria metallica e in profilati;
- staffaggi per tubazioni, canalizzazioni, organi di intercettazione e similari nelle centrali, nei cavedi, nei cunicoli, ecc., comprendendo l'esecuzione di eventuali strutture metalliche di supporto fissate alle pareti, a pavimento o ai solai. Sono compresi elementi di ancoraggio, pezzi speciali, profilati in acciaio aggiuntivi, ecc.;
- staffaggi per le sospensioni degli organi terminali nelle posizioni definite nei disegni di progetto;
- saldature per fissaggi vari;
- trasporto alla discarica dei materiali di imballaggio e di risulta delle lavorazioni, compreso relativo onere di smaltimento;
- pulizia in corso d'opera e finale degli ambienti.

Si intendono pure opere di assistenza muraria, e devono essere anch'esse comprese in ogni singolo prezzo unitario, le seguenti lavorazioni (elenco esemplificativo e non esaustivo):

- fori di qualunque forma e dimensione nei solai o pareti di qualunque tipo e loro chiusura (nel calcestruzzo, tradizionale o cartongesso). Sono fori da realizzare con carotatrice o altro mezzo meccanico, comprendendo anche le forniture accessorie per tali macchine e la pulizia dell'area dopo l'intervento;
- tracce su tavolati e simili in laterizio, blocchi cartongesso, ecc. e relativa chiusura al grezzo da realizzare con personale e mezzi idonei;
- opere di protezione di reti, cassette e simili posate a parete o pavimento, mediante l'utilizzo di malta cementizia o equivalente e/o di strutture rigide resistenti al passaggio di persone e/o mezzi;
- fissaggio su murature tradizionali di mensole, staffe, scatole, cassette, tubazioni, apparecchi sanitari, ecc. utilizzando anche apposite strutture di sostegno;
- smontaggio e rimontaggio di controsoffitti e/o pavimenti galleggianti per interventi impiantistici e per le opere di finitura, di collaudi, ecc.;
- sollevamenti, tiri in alto e posizionamento di tutte le macchine ed apparecchiature ovunque queste vadano installate;
- fori nei controsoffitti, nei pavimenti galleggianti e pannellature in genere per alloggiare organi terminali degli impianti;
- scavi, reinterri, pozzetti e movimentazione terra dove necessario e per quanto non già previsto in progetto;
- predisposizioni su solai di pilette, pozzetti e simili;
- sigillature acustiche in corrispondenza di tutti i passaggi impiantistici realizzati su partizioni verticali e orizzontali;

- sigillature REI in corrispondenza di tutti i passaggi impiantistici realizzati su partizioni verticali e orizzontali con funzione di compartimentazione;
- ponteggi e trabattelli oltre 6 metri da terra del piano di calpestio.

Non si considerano opere di assistenza muraria e sono escluse dalla computazione degli impianti voci del tipo:

- cunicoli e cavedi tecnici;
- basamenti;
- scavi, reinterri, pozzetti per reti esterne;
- fori di grandi dimensioni da prevedere nei solai, nelle pareti in cls ed in genere nelle pareti di qualunque tipo per il passaggio degli impianti. Questi fori sono in genere previsti nel progetto strutturale ed architettonico; qualora ne servissero degli altri questi devono essere realizzati prima dell'esecuzione delle opere;
- fori sulle coperture e ripristino di impermeabilizzazioni.
- mascheramento di impianti

Le opere sopra elencate sono comunque comprese nell'appalto generale, e per esse l'AP deve fornire tutti i disegni costruttivi ed è tenuto a comunicare le proprie necessità con ragionevole anticipo per permettere l'ordinato svolgimento dei lavori.

9 NORME DI MISURAZIONE DELLE LAVORAZIONI

9.1 NOTE GENERALI

I prezzi di ogni singolo materiale ne comprendono la fornitura e la posa in opera. Nei singoli prezzi a base di appalto si intendono già conteggiate anche quelle opere e quegli accessori che, pur non essendo espressamente menzionati, sono però indispensabili per la completezza ed il buon funzionamento delle apparecchiature e degli impianti.

Nei prezzi unitari sono altresì inclusi tutti gli oneri, gli accorgimenti e le attività necessarie per installare gli impianti secondo quanto indicato nel capitolo "Modalità di esecuzione dei lavori" del presente elaborato.

Nei singoli prezzi è compreso il materiale d'uso e consumo e l'attrezzatura in normale dotazione ai montatori, nonché l'onere per il fissaggio su qualsiasi tipo di struttura in acciaio, in tradizionale, in calcestruzzo, ecc. di profilati ed apparecchiature in genere tramite tasselli ad espansione, chiodi a sparo, zanche, opere di saldatura, cravatte, morsetti, ecc. Nei singoli prezzi unitari devono essere compresi gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali, curve, guide, guarnizioni, sfridi di lavorazione, etc.. Sono infine compresi nei singoli prezzi unitari eventuali viaggi, trasporti e imballi, trasferte, scarichi per materiale e manovalanza.

Le norme di misurazione e valutazione dei lavori che seguono servono ad illustrare i criteri da seguire per la contabilizzazione dei materiali ed apparecchiature nel caso di varianti in più o in meno, introdotte in corso d'opera. Servono altresì per spiegare i criteri seguiti in fase di computazione per la determinazione delle varie quantità contabilizzate sui disegni e schemi di progetto.

A tale proposito si precisa che i prezzi unitari di cui all'elenco prezzi del progetto si intendono riferiti alla fornitura e posa in opera di apparecchiature e materiali secondo le prescrizioni generali e particolari della documentazione d'Appalto. I prezzi unitari sono stati costruiti con riferimento alle specifiche situazioni logistiche e operative degli impianti in oggetto; pertanto anche in mancanza di specifiche indicazioni devono ritenersi comprensivi dei costi relativi ad ogni apprestamento, mezzo d'opera e a quant'altro necessario per dare gli impianti finiti a regola d'arte.

Eventuali nuovi prezzi per componenti non previsti o resisi necessari in sede di esecuzione devono essere concordati tra l'AP e la DE, o per analogia con i prezzi unitari di componenti simili già in elenco prezzi o su presentazione di una precisa analisi di costo da parte dell'AP.

9.2 TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio nero o in acciaio zincato

Sono valutate a peso, misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera lungo l'asse, e moltiplicando le lunghezze, senza alcuna maggiorazione, per il peso convenzionale derivato dalle rispettive tabelle UNI (e di seguito riportato).

Non concorrono a costituire lunghezza, e quindi peso, gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali quali curve, curve ad ampio raggio (dove richiesto), gomiti, riduzioni, imbuti, punti fissi, guide, flange, bulloni, guarnizioni, sfridi di lavorazione. Tali oneri si intendono compensati nei prezzi unitari.

Tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255 SM

Per le tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255 SM (serie media) ai diametri nominali corrispondono i seguenti diametri esterni, spessori e pesi convenzionali:

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore	Peso kg/m
DN 10	17,2 x 2,30 mm	0,839
DN 15	21,3 x 2,60 mm	1,21
DN 20	26,9 x 2,60 mm	1,56
DN 25	33,7 x 3,20 mm	2,41
DN 32	42,4 x 3,20 mm	3,10
DN 40	48,3 x 3,20 mm	3,56
DN 50	60,3 x 3,60 mm	5,03
DN 65	76,1 x 3,60 mm	6,42
DN 80	88,9 x 4,0 mm	8,36
DN 100	114,3 x 4,5 mm	12,2
DN 125	139,7 x 5,0 mm	16,6
DN 150	165,1 x 5,0 mm	19,8

Tubazioni in acciaio nero UNI EN 10216-1

Per le tubazioni in acciaio nero UNI EN 10216-1 ai diametri nominali corrispondono i seguenti diametri esterni, spessori e pesi convenzionali:

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore	Peso kg/m
DN 15	21,3 x 2,30 mm	1,09
DN 20	26,9 x 2,30 mm	1,41
DN 25	33,7 x 2,30 mm	1,78
DN 32	42,4 x 2,60 mm	2,55
DN 40	48,3 x 2,60mm	2,93
DN 50	60,3 x 2,90 mm	4,11
DN 65	76,1 x 2,90 mm	5,24
DN 80	88,9 x 3,20 mm	6,76
DN 100	114,3 x 3,60 mm	9,83
DN 125	139,7 x 4,0 mm	13,40
DN 150	168,3 x 4,5 mm	18,20
DN 200	219,1 x 6,3 mm	33,10
DN 250	273,0 x 6,3 mm	41,40
DN 300	323,9 x 7,1 mm	55,50
DN 350	355,6 x 8,0 mm	68,60
DN 400	406,4 x 8,8 mm	86,30
DN 450	457,0 x 10,0 mm	110,00
DN 500	508,0 x 11,0 mm	135,00
DN 600	610,0 x 12,5 mm	184,00

Tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255 SL

Per le tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255 SL (serie leggera) zincate UNI EN 10240 filettate e con manicotto fino a DN 100, e UNI EN 10216-1 flangiate per diametri superiori, ai diametri nominali corri-spondono i seguenti diametri esterni, spessori e pesi convenzionali:

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore	Peso kg/m
DN 10	17,2 x 2,00 mm	0,798
DN 15	21,3 x 2,30 mm	1,150
DN 20	26,9 x 2,30 mm	1,480
DN 25	33,7 x 2,90 mm	2,330
DN 32	42,4 x 2,90 mm	2,980
DN 40	48,3 x 2,90 mm	3,430
DN 50	60,3 x 3,20 mm	4,750
DN 65	76,1 x 3,20 mm	6,100
DN 80	88,9 x 3,60 mm	8,090
DN 100	114,3 x 4,00 mm	11,580

Tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255 SM

Per le tubazioni in acciaio nero UNI EN 10255 SM (serie media) zincate UNI EN 10240 filettate e con manicotto fino a DN 100, e UNI EN 10216-1 flangiate per diametri superiori, ai diametri nominali corri-spondono i seguenti diametri esterni, spessori e pesi convenzionali:

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore	Peso kg/m
DN 10	17,2 x 2,30 mm	0,895
DN 15	21,3 x 2,60 mm	1,28
DN 20	26,9 x 2,60 mm	1,65
DN 25	33,7 x 3,20 mm	2,53
DN 32	42,4 x 3,20 mm	3,26
DN 40	48,3 x 3,20 mm	3,75
DN 50	60,3 x 3,60 mm	5,29
DN 65	76,1 x 3,60 mm	6,79
DN 80	88,9 x 4,00 mm	8,90
DN 100	114,3 x 4,50 mm	12,98
DN 125	139,7 x 5,00 mm	17,65
DN 150	165,1 x 5,00 mm	21,12

Tubazioni in rame, multistrato ed in polietilene ad alta densità PN 16

Sono valutate a metro lineare, misurando l'effettivo sviluppo in opera, lungo l'asse, senza tenere conto di eventuali parti sovrapposte.

Non concorrono a costituire lunghezza gli oneri derivanti da staffe, mensole, tiranti, pezzi speciali, curve, gomiti, tee, riduzioni, imbuti, manicotti, braghe, ispezioni, punti fissi, guide, flange, bulloni, guarnizioni, sfridi di lavorazione. Tali oneri si intendono compensati nei prezzi unitari.

Tubazioni in rame per circuiti riscaldamento

Le tubazioni in rame, secondo UNI EN 1057

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore	Peso kg/m
DN 6	6,0 x 1,0 mm	0,141

DN 8	8,0 x 1,0 mm	1,197
DN 10	10,0 x 1,0 mm	0,253
DN 12	12,0 x 1,0 mm	0,310
DN 14	14,0 x 1,0 mm	0,366
DN 16	16,0 x 1,0 mm	0,422
DN 18	18,0 x 1,0 mm	0,479
DN 22	22,0 x 1,0 mm	0,591
DN 28	28,0 x 1,5 mm	1,119
DN 35	35,0 x 1,5 mm	1,414
DN 42	42,0 x 1,5 mm	1,710
DN 54	54,0 x 2,0 mm	2,927

Tubazioni metalplastiche multistrato

Tubazioni metalplastiche multistrato, costituite da strato interno in polietilene reticolato, strato intermedio di alluminio e strato esterno in polietilene ad alta densità PEHD.

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore
DN 16	16,0 x 2,,25 mm
DN 20	20,0 x 2,25 mm
DN 26	26,0 x 2,50 mm
DN 32	32,0 x 3,00 mm
DN 40	40,0 x 3,50 mm
DN 50	50,0 x 4,00 mm

Tubazioni in polietilene ad alta densità PN 16

Diametro nominale	Diametro esterno per spessore
DN 20	20,0 x 2,0 mm
DN 25	25,0 x 2,3 mm
DN 32	32,0 x 3,0 mm
DN 40	40,0 x 3,7 mm
DN 50	50,0 x 4,6 mm
DN 63	63,0 x 5,8 mm
DN 75	75,0 x 6,8 mm
DN 90	90,0 x 8,2 mm
DN 110	110,0 x 10,0 mm
DN 125	125,0 x 11,4 mm
DN 160	160,0 x 14,6 mm
DN 200	200,0 x 18,2 mm
DN 250	250,0 x 22,7 mm

9.3 RIVESTIMENTI ISOLANTI

Rivestimento isolante per tubazioni

E' valutato a metro quadrato, con misure in opera della superficie esterna in base ai criteri sotto indicati:

- lunghezza delle tubazioni valutata in asse;

- incremento del diametro esterno delle tubazioni di una quantità pari a due volte lo spessore teorico del solo materiale isolante.

Non concorrono a costituire lunghezza e quindi superficie gli oneri derivanti da pezzi speciali in genere e dagli sfridi di lavorazione. Tali oneri si intendono compensati nei prezzi unitari.

Rivestimento isolante per valvolame e coclee elettropompe

E' valutato a numero, secondo le caratteristiche costruttive richieste e, per il valvolame, in funzione del relativo diametro nominale. Il prezzo unitario comprende ogni onere per dare il lavoro finito.

9.4 VERNICIATURE

Sono valutate a metro quadrato, sulla base delle superfici esterne di tubazioni o canali dedotte con i criteri esposti alle voci relative, senza alcuna maggiorazione.

Non concorre a formare superficie la verniciatura di staffe, sostegni, flange, rinforzi, tiranti e simili.

Tali oneri si intendono compensati nei prezzi unitari.

In funzione del luogo di posa delle canalizzazioni o tubazioni, la verniciatura deve essere conforme alle indicazioni contenute nell'apposito capitolo relativo alla descrizione tecnica dei materiali.

9.5 VALVOLAME

E' valutato a numero, secondo le caratteristiche e dimensioni richieste.

Si intende flangiato il valvolame per il quale il diametro nominale è espresso in millimetri.

Qualora il diametro nominale sia espresso in pollici, gli attacchi si intendono filettati.

Le controflange, i bulloni, le guarnizioni, i raccordi a tre pezzi, i materiali di tenuta in genere sono compresi nel prezzo.

Il prezzo unitario compensa pure l'onere per la verniciatura aggrappante e successiva mano di smalto sul volantino o sulla leva di comando nel caso in cui i suddetti siano in materiale ferroso o in lega leggera.

9.6 APPARECCHIATURE VARIE

Sono valutate a numero in funzione delle rispettive caratteristiche costruttive e prestazionali.

Il prezzo unitario è comprensivo degli accessori e prestazioni a completamento per gli allacciamenti alle reti impiantistiche a monte ed a valle e della minuteria necessaria alla completezza della posa in opera ed al corretto funzionamento.

Rientrano nella dicitura "apparecchiature varie" componenti impiantistici quali: gruppi refrigeratori d'acqua, unità di trattamento aria, ventilconvettori, estrattori, strumenti di misura/sicurezza, apparecchiature per la regolazione automatica, apparecchi sanitari, scaldacqua, rubinetterie sanitarie, attrezzature antincendio, apparecchiature di trattamento acqua, cartellonistica di sicurezza, unità periferiche e simili.

Le prevalenze dei ventilatori e delle elettropompe devono essere adeguate agli effettivi percorsi delle reti e alle apparecchiature adottate.

Nella formulazione del prezzo delle unità di trattamento aria si deve tener conto che tutti i motori per serranda, in caso di mancanza di rete di alimentazione, devono portarsi in posizione di chiusura con molla di ritorno.

Per i silenziatori, le caratteristiche di smorzamento vanno verificate per le frequenze nominali delle bande d'ottava da 63 a 8.000 Hz per soddisfare i livelli ammessi in ambiente a partire dalle effettive emissioni delle apparecchiature adottate.

9.7 *COMPLESSI DI ACCESSORI DI COMPLETAMENTO*

Sono voci di computo poste in genere alla fine dei capitoli riguardanti le centrali e le distribuzioni idriche o aerauliche.

La valutazione è a corpo e si intende in generale compensare forfettariamente materiali e prestazioni per:

- scarichi, ove occorrente convogliati, di tutte le apparecchiature e reti;
- sfiati aria nei punti alti;
- reti di raccolta scarichi e sfiati;
- frecce, fasce colorate e targhette indicatrici su canali, tubi e componenti vari;
- cartellonistica di allarme e segnalazione conforme alle normative;
- minuterie varie a completamento.

10 REQUISITI DI ACCETTAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

10.1 NORME GENERALI

Tutti i materiali impiegati dovranno essere di primaria qualità, inoltre dovranno rispondere alle norme UNI e CEI nonché alle altre norme e prescrizioni richiamate nei documenti di progetto.

Resta comunque stabilito che tutti i materiali, componenti e le loro parti, opere e manufatti, devono risultare rispondenti alle norme emanate dai vari organi, enti ed associazioni che ne abbiano titolo, in vigore al momento dell'aggiudicazione dei lavori o che vengano emanate prima dell'ultimazione dei lavori stessi.

Tutti i materiali, i componenti e gli accessori di fornitura dell'AP dovranno essere provvisti di marchio CE e sottoposti all'approvazione della DE

10.2 MODALITA' DI APPROVAZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

L'AP è tenuta a predisporre una serie di documenti relativi alla fase di approvazione dei componenti mediante opportune schede di approvazione.

Tali schede dovranno essere utilizzate come strumento di controllo dell'iter di approvazione dei materiali e dei componenti degli impianti. Le schede saranno composte secondo l'esempio fornito nelle pagine successive e dovranno contenere le seguenti informazioni:

- dati identificativi del lavoro/commessa in oggetto;
- data e numero identificativo della scheda di approvazione;
- dati utili all'identificazione univoca del materiale/componente oggetto della richiesta di approvazione, con riferimenti univoci e precisi ai documenti di progetto;
- dati del materiale proposto dall'impresa/Appaltatore, con riferimenti univoci e precisi ai documenti forniti in allegato;
- schede tecniche, dati prestazionali, dichiarazioni di conformità, relazioni di calcolo, documenti di trasporto ed eventuali altri allegati necessari all'approvazione del componente;
- campo firme per avvenuta ricezione dei documenti da approvare;
- spazio per la registrazione dell'esito dell'approvazione e gli eventuali commenti da parte della D.L/D.O.;
- campo firme per avvenuta approvazione del materiale/componente.

	Scheda di approvazione componenti		N° SCHEDA	
	LAVORO		DATA	
	OGGETTO			

Dati identificativi del materiale/componente di riferimento

Tipologia/descrizione	
Codice capitolato d'appalto	
Rif. a tavole e documenti di progetto	
Rif. a progetto/numero perizia di variante	
Voce di capitolato da CSA (da riportare integralmente)	

Dati del materiale/componente proposto

Tipologia/descrizione	
Rif. a schede tecniche/documenti allegati	
Allegati alla scheda di approvazione componenti (da riportare integralmente)	
RIEPILOGO CARATTERISTICHE TECNICHE (da compilare a cura dell'impresa proponente)	
DISCOSTAMENTI RICONTRATI RISPETTO LA VOCE DI CSA (da compilare a cura dell'impresa proponente)	

Firme per ricevuta

Impresa/Proponente	Nome	Firma	Data
DO/Ricevente	Nome	Firma	Data

DA RILASCIARE IN COPIA FIRMATA ALL'APPALTATORE A VALERE QUALE RICEVUTA DI TRASMISSIONE

La procedura da seguire per la corretta esecuzione delle operazioni di approvazione dei componenti e dei materiali prevede che:

- l'impresa fornisca alla D.L/D.O. una scheda di approvazione secondo l'esempio fornito, completo di ogni sua parte, con data e firma del responsabile dell'impresa. La scheda dovrà contenere i riferimenti al capitolato speciale d'appalto, i dati del componente che si intende far approvare, gli eventuali discostamenti rispetto la voce di capitolato e la scheda tecnica completa del componente da approvare;
- tutti i dati dovranno essere presentati e riepilogati in maniera da risultare di immediata comprensione al fine di facilitare le operazioni di valutazione e approvazione del componente. Particolare cura dovrà essere riposta nel presentare riferimenti immediati ed univoci ai dati prestazionali del componente da confrontare con i dati presenti nei documenti di progetto: le schede tecniche, le relazioni di calcolo fornite, gli eventuali allegati necessari, dovranno tutti rimandare in maniera precisa ed univoca ai dati così come identificati nei documenti di progetto;
- la D.L/D.O. controfirma per ricevuta la scheda di approvazione con gli allegati, e dopo aver effettuato le necessarie verifiche procede con la restituzione della scheda compilata nelle parti di sua competenza;
- la scheda del campione approvato, completa di tutte le necessarie integrazioni, viene restituita all'impresa completa di data e firma. In caso di mancata approvazione o di richiesta di integrazioni alla scheda di approvazione del componente sarà cura dell'impresa conservare la copia non approvata ed emettere una nuova scheda di approvazione completa in ogni sua parte. Particolare attenzione dovrà essere riposta nell'identificazione univoca delle schede mediante codici, al fine di facilitare le operazioni di verifica e di archiviazione delle schede tecniche;
- sarà cura dell'impresa, infine, restituire l'originale di tutte le schede di approvazione (approvate e non) firmate alla D.L/D.O. per l'archiviazione presso gli uffici di competenza. Inoltre, una copia dell'originale dovrà essere custodita presso gli uffici di cantiere e resa disponibile ai responsabili interessati alle operazioni di collaudo.

10.3 MATERIALI IN CANTIERE

Prima del loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla DE che ne verifica la rispondenza al verbale e alle prescrizioni contrattuali.

L'AP è tenuto a raccogliere e consegnare alla DE le bolle di consegna e le dichiarazioni di conformità di prodotto del produttore per ogni materiale introdotto in cantiere con particolare riferimento. Copia di tali documenti dovranno altresì essere allegati alle relative schede tecniche approvate affinché, per ogni materiale, siano disponibili approvazioni, certificazioni, dichiarazioni di conformità e quantità consegnate.

L'approvazione da parte della DE nulla toglie alla responsabilità dell'AP sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La DE ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La DE può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'AP.

10.4 OPERE DA RICOPRIRE

L'AP deve dare piena opportunità alla DE di verificare, misurare e prevedere qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 48 ore di anticipo.

La DE darà corso alla verifica, misura e prova, a meno che notifichi all'AP di non considerarlo necessario.

11 MODALITA' DI PROVA E COLLAUDO

11.1 DOCUMENTAZIONE

A lavori ultimati, in coincidenza con la consegna provvisoria degli impianti e quindi prima del rilascio del Certificato di Ultimazione Lavori, l'AP deve fornire la documentazione finale qui sotto elencata. La mancata consegna di tale documentazione rende l'AP responsabile per i conseguenti ritardi che vi possano essere rispetto al Programma Lavori. Tutta la documentazione sotto elencata deve essere consegnata (se non diversamente indicato) in n. 3 copie cartacee e informatiche.

Disegni finali

I disegni finali di cantiere dovranno essere aggiornati e perfettamente corrispondenti agli impianti realizzati, con l'indicazione del tipo e delle marche di tutte le apparecchiature, componenti e materiali installati. Particolare cura va riservata al posizionamento esatto, in piante e nelle sezioni, degli impianti.

Manuali d'uso e manutenzione

Al loro interno dovranno essere descritte tutte le norme, le istruzioni per la conduzione e la manutenzione degli impianti e delle singole apparecchiature, secondo le istruzioni date dalla DE. La redazione deve essere in lingua italiana.

Si vuole qui precisare che non si tratta di generiche informazioni, ma precise documentazioni di ogni apparecchiatura con fotografie, disegni, schemi ed istruzioni per messa in marcia, funzionamento, manutenzione, smontaggio, installazione e taratura.

Tutto ciò perfettamente ordinato, con un indice preciso ed analitico per l'individuazione rapida delle apparecchiature ricercate.

Schemi

In ogni centrale, sottocentrale e locale tecnico va fornito ed installato a parete un pannello plastificato con gli schemi delle relative apparecchiature ed impianti. Tipo e caratteristiche dei pannelli sono da concordare con la DE. Qualora non fosse possibile installare disegni su pannelli, vanno forniti entro robuste cartelle di plastica. Questi disegni sono da considerarsi in aggiunta a quelli precedentemente richiesti.

Liste ricambi, materiali di consumo ed attrezzi

- una lista completa delle parti di ricambio consigliate per un periodo di conduzione di due anni, con la precisa indicazione di marche, numero di catalogo, tipo e riferimento ai disegni. Accanto al nome di ogni singola ditta fornitrice di materiali deve essere riportato indirizzo, numero di telefono, e.mail e fax, al fine di reperire speditamente le eventuali parti di ricambio;
- una lista completa di materiali di consumo, quali oli, grassi, gas, ecc. con precisa indicazione di marca, tipo e caratteristiche tecniche;
- una lista completa di attrezzi, utensili e dotazioni di rispetto necessari alla conduzione ed ordinaria manutenzione, ivi inclusi eventuali attrezzi speciali per il montaggio e smontaggio degli impianti.

Nulla osta

Nulla osta degli Enti preposti alla operatività degli impianti.

Dichiarazioni di conformità

Le dichiarazioni di conformità degli impianti realizzati in accordo alle prescrizioni della vigente legislazione e normativa tecnica.

11.2 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA E FINALI

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori si effettueranno le verifiche e le prove di funzionamento alla presenza della DE e del Collaudatore Funzionale nominato dal CO, atte rendere gli impianti perfettamente funzionanti compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, nonché il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'AP in contraddittorio con la DE, alla presenza del Collaudatore Funzionale (ove nominato) e, comunque, del Direttore dell'esecuzione. Il Collaudatore Funzionale, nominato dal Committente, affiancherà in corso d'opera il DE presenziando alle verifiche e prove da egli indicate o chiedendone lui stesso di integrative ove ritenute necessarie. Il Collaudatore Funzionale, in fase di collaudo definitivo, fornirà al Collaudatore Tecnico Amministrativo (ove nominato) tutti gli esiti delle verifiche e prove funzionali sulla base delle quali potrà essere emesso il certificato di collaudo (o il certificato di regolare esecuzione a cura della DE in assenza di Collaudatore).

L'emissione del collaudo o del certificato di regolare esecuzione è condizionata alla accettazione e presa in consegna da parte della società di conduzione dei nuovi impianti realizzati.

Gli oneri per tutte le verifiche e prove sono inclusi nei prezzi unitari delle singole apparecchiature.

Nel periodo di collaudo fino alla consegna provvisoria l'onere di conduzione e manutenzione degli impianti e dell'addestramento del personale delil CO è a carico dell'AP (con esclusione dei costi dell'energia, gas, acqua, ecc.). Dopo la consegna provvisoria l'onere della conduzione è a carico delil CO, salvo contratto specifico integrativo con l'AP.

L'esito favorevole di prove e verifiche non esonera l'AP da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite. L'AP rimarrà l'unica responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito sugli impianti e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

11.3 GARANZIA DELLE OPERE

L'AP dovrà garantire la buona costruzione o qualità dei materiali forniti, la rispondenza degli impianti ai dati di progetto, nonché l'installazione a regola d'arte di tutti indistintamente i manufatti e le apparecchiature, per la durata di due anni a

partire dalla data di collaudo definitivo, indipendentemente dalla garanzia dei singoli componenti.

Le parti difettose saranno sostituite in opera e/o ripristinate a cura e spese dell'AP

Durante il periodo di garanzia l'AP ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento.

L'AP deve riparare tempestivamente a sue spese i guasti e le imperfezioni che si verificassero negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali e per difetti di montaggio o funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che, a giudizio del CO, non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso o a normale usura.

Pertanto, se durante il periodo di garanzia, si verificasse un'avaria la cui riparazione fosse di spettanza dell'AP, oppure che le prestazioni degli impianti non mantenessero la rispondenza alle prescrizioni contrattuali, viene redatto dal CO un Verbale di Avaria circostanziato che verrà notificato all'AP stesso.

Se l'AP non provvedesse alla riparazione nel termine impostogli dalla CO, l'avaria verrà riparata o le prestazioni verranno ristabilite d'ufficio a spese dell'AP stesso.

Il termine di garanzia relativo alle apparecchiature riparate o interessate alla mancata rispondenza od a quelle parti che ne dipendano, viene prolungato per una durata pari al periodo in cui gli impianti non possono essere usati, comunque non superiore a 365 giorni (se non diversamente indicato).

Con la firma del contratto l'AP riconosce inoltre essere a proprio carico anche il risarcimento al CO di tutti i danni diretti che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti fino alla fine del periodo di garanzia.

Per quanto non precisato nel presente documento si fa riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti e alle disposizioni del Codice Civile ed alle altre leggi vigenti in materia, ancorché ivi non espressamente richiamate.

PARTE TERZA – MODALITA' D'OFFERTA

12 COMPUTO DELLE OPERE E DOCUMENTI D'OFFERTA

L'importo complessivo dell'appalto a base di gara è pari a € 67.946,74 oltre Iva così composti:

- € 66.942,59 soggetti a ribasso;
- € 1.004,15 per oneri della sicurezza non soggetti a ribasso.

Di seguito si riporta il computo metrico estimativo delle opere sulla base del quale l'offerente dovrà predisporre la propria offerta mediante indicazione di un ribasso unico percentuale sul prezzo totale a corpo risultante dal suddetto computo. Il ribasso non verrà applicato agli oneri per la sicurezza.

Eventuali inesattezze o indeterminazioni di elementi, discordanze fra i dati e prescrizioni del presente capitolato non potranno costituire pretesto per l'Assuntore a riserve di alcun genere. Egli sarà ritenuto responsabile delle conseguenze derivanti dalle opere nuove ed esistenti per effetto di tali inesattezze, discordanze od errori.

Resta inteso che saranno comunque a carico della Ditta installatrice tutti i materiali che, pur non essendo descritti nel presente capitolato e nel computo, si rendessero necessari per l'esecuzione degli impianti a perfetta regola d'arte.

Le opere dovranno essere realizzate complete e perfettamente funzionanti negli intendimenti e con le complete prescrizioni del presente capitolato. Nulla sarà riconosciuto all'impresa per opere e/o materiali necessari nell'assolvimento della prescrizione suddetta, se non preventivamente concordato in sede di assegnazione lavori.

L'impresa ha l'obbligo di verificare le caratteristiche e le quantità dei componenti e apparecchiature indicate in capitolato e nel computo.

Qualora l'impresa riscontrasse carenze nelle voci previste nel computo metrico o negli elaborati costituenti parte integrante del presente capitolato potrà segnalarle esclusivamente in sede di richiesta di chiarimenti nei modi e nei termini di cui all'art. 13 del disciplinare di gara, pena la decadenza da qualsiasi diritto.

E' fatto obbligo di eseguire un sopralluogo in sede di partecipazione alla gara. Condizione necessaria per partecipare alla gara sarà quella di disporre del verbale di presa visione firmato dal Committente, secondo quanto disposto dal disciplinare di gara.

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				5'837,08
	Opere meccaniche (Cat 2)				
5 AP M 002	Fornitura e posa in opera di refrigeratore d'acqua elettrico potenza frigoderiva 233 kW, costruzione Climaveneta modello NECS NX/D/L-N/1214		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00	55'632,59	55'632,59
6 1M.13.010.0040.f	Valvole a sfera in ghisa e ottone a passaggio totale, flangiate, a corpo piatto - PN16 Corpo in ghisa, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in acciaio. Grandezze (DN: diametro nominale): - DN65		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	104,81	209,62
7 1M.13.010.0040.h	Valvole a sfera in ghisa e ottone a passaggio totale, flangiate, a corpo piatto - PN16 Corpo in ghisa, stelo in ottone, sfera in ottone, maniglia a leva in acciaio. Grandezze (DN: diametro nominale): - DN100		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	155,83	311,66
8 1M.13.140.0030.d	Giunti antivibranti in gomma, attacchi flangiate - PN16 Corpo: EPDM, anima in acciaio, bulloni in acciaio. Grandezze (DN: diametro nominale): - DN65		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	70,96	141,92
9 1M.13.140.0030.f	Giunti antivibranti in gomma, attacchi flangiate - PN16 Corpo: EPDM, anima in acciaio, bulloni in acciaio. Grandezze (DN: diametro nominale): - DN100		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	82,25	164,50
10 1M.14.010.0010.g	Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (DN: diametro nominale - sp.: spessore in mm): - DN65 x 3,2 mm		6,00		
	SOMMANO...	m	6,00	30,24	181,44
11 1M.14.010.0010.i	Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. I prezzi unitari includono maggiorazione sia per completamenti sopra indicati sia per sfridi, e devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse. Diametri (DN: diametro nominale - sp.: spessore in mm): - DN100 x 4,0 mm		6,00		
	SOMMANO...	m	6,00	57,89	347,34
12 1M.16.070.0060.h	Coibentazione per tubazioni con elastomero espanso a cellule chiuse, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità μ minimo 7.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo,				
	A R I P O R T A R E				62'826,15

COMMITTENTE:

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	unità di misura	Quantità	I M P O R T I	
				unitario	TOTALE
	R I P O R T O				66'942,59
	Oneri della sicurezza (Cat 5)				
20 04.P82.A01.005	Materiale per segnaletica temporanea,sicurezza sui cantieri, vestiario e d.p.i. Palina mobile leggera, costituita da: - base realizzata mediante anello (diam. 60 cm) in ferro tondino pieno diam. 25 mm- stante realizzato con palo tubolare 48 mm, h=140 cm, placchetta punzonata e saldata alla base recante la dicitura "citta' di Torino"- almeno n. 3 raggi di raccordo in ferro tondino pieno diam. 16 mm raccordanti lo stante alla base, per un'altezza di 40 cm.il tutto come da ns. campione, in ferro zincato a caldo. Palina mobile leggera		2,00		
	SOMMANO...	cad	2,00	59,45	118,90
21 04.P82.A11.005	Materiale per segnaletica temporanea,sicurezza sui cantieri, vestiario e d.p.i. Fornitura nastro tipo vedo in polietilene colore bianco/rosso in rotoli da mt.100 o 200, altezza cm. 8. Altezza 80 mm		50,00		
	SOMMANO...	m	50,00	0,05	2,50
22 04.P82.A12.010	Materiale per segnaletica temporanea,sicurezza sui cantieri, vestiario e d.p.i. Paletta da manovriere (fig. 403 nuovo c.d.s.) o banderuola da cantoniere in tessuto plastificato color arancio, manico in alluminio. Banderuola da cantoniere		1,00		
	SOMMANO...	cad	1,00	11,63	11,63
23 04.P82.A10.010	Materiale per segnaletica temporanea,sicurezza sui cantieri, vestiario e d.p.i. Fornitura barriera per segnalazione lavori (cavalletto stradale) in lamiera di ferro verniciato a fuoco, sul fronte pellicola rifrangente rossa e bianca E.G. e H.I. come nostri segnali stradali, sul retro pellicola rifrangente H.I. o catadiotri applicati alle estremita con scritta "interruzione" pure in pellicola E.G. altezza minima dal suolo 80 cm esclusa la barriera. 150x20 cm		6,00		
	SOMMANO...	cad	6,00	42,90	257,40
24 SIC-024	CARTELLONISTICA di segnalazione, conforme alla normativa vigente, per cantieri mobili, in aree delimitate o aperte alla libera circolazione. posa e nolo fino a 1mese RECINZIONI PERIMETRALI AREE CANTIERE/VIABILITA' MODIFICATA		30,00		
	SOMMANO...	cad	30,00	7,94	238,20
25 MO 001	Operaio comune III categoria Moviere a terra		16,00		
	SOMMANO...	h	16,00	23,47	375,52
	Parziale Oneri della sicurezza (Cat 5) euro				1'004,15
	Parziale Centrale frigorifera (SpCat 1) euro				67'946,74
	Parziale LAVORI A CORPO euro				67'946,74
	T O T A L E euro				67'946,74
	----- ----- -----				
	A R I P O R T A R E				

COMMITTENTE:

