



Provincia di Ravenna

Settore Lavori Pubblici

U.O. SICUREZZA, PATRIMONIO ED EDILIZIA
SCOLASTICA

**INTERVENTI PER L'ADEGUAMENTO NORMATIVO, LA REGOLAZIONE ED IL
MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI IMPIANTI TERMICI
DI CINQUE EDIFICI SCOLASTICI PROVINCIALI**

Presidente: Michele de Pascale		Consigliere con Delega all'Edilizia Scolastica: Maria Luisa Martinez		Segretario Generale: Dott. Paolo Neri	
Dirigente Responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile			Resp. dell' U.O.: Arch. Giovanna Garzanti		
Firme:					
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:		Ing. Paolo Nobile		
PROGETTISTA COORDINATORE:		Arch. Giovanna Garzanti		
COORD. SICUREZZA PROGETTAZIONE:				
PROGETTISTI OPERE MURARIE:				
PROGETTISTI OPERE IMPIANTISTICHE:		Arch. Giovanna Garzanti		
COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE		Ing. Tiziana Napoli		
ELABORAZIONE GRAFICA:		Geom. Franco Tocco, Geom. Vergallo Sara		
0	EMISSIONE	GG	PN	PN	20/02/2017
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:

TITOLO ELABORATO:

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO - Opere meccaniche

Elaborato num:	Revisione:	Data:	Scala:	Nome file:
3	0	20/02/2017		

INDICE

PARTE PRIMA: PRESCRIZIONI TECNICHE	4
CAPO 1 - OGGETTO DELL'APPALTO	4
CAPO 2 - NORMATIVA TECNICA	4
Art. 1 - <i>Qualità e provenienza dei materiali</i>	4
Art. 2 - <i>Normativa vigente e relativi oneri a carico della ditta</i>	4
Art. 3 - <i>Disegni di montaggio e d'officina - Documentazione finale</i>	5
CAPO 3 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI	6
Art. 4 - <i>Buone regole dell'arte</i>	6
Art. 5 - <i>Corrispondenza progetto - Esecuzione</i>	6
Art. 6 - <i>Collegamento agli impianti esistenti</i>	6
CAPO 4 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO	6
Art. 7 - <i>Verifiche e prove preliminari</i>	6
Art. 8 - <i>Soffiatura e lavatura delle tubazioni</i>	7
Art. 9 - <i>Prova a freddo delle tubazioni</i>	7
Art. 10 - <i>Prova a caldo delle tubazioni</i>	7
Art. 11 - <i>Verifica montaggio apparecchiature</i>	7
Art. 12 - <i>Visite e modalità di collaudo</i>	7
Art. 13 - <i>Responsabilità della ditta sugli impianti</i>	7
Art. 14 - <i>Scelta ed approvazione dei materiali</i>	8
Art. 15 - <i>Modo di valutare i lavori ed eseguire le misure</i>	8
CAPO 5 - CONDUTTURE.....	9
Art. 16 - <i>Tubazioni e raccordi</i>	9
Art. 17 - <i>Tubazioni in acciaio nero trafilato</i>	9
Art. 18 - <i>Tubazioni in acciaio zincato</i>	9
Art. 19 - <i>Tubazioni in acciaio inossidabile</i>	10
Art. 20 - <i>Tubazioni in rame ricotto</i>	10
Art. 21 - <i>Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione</i>	10
Art. 22 - <i>Tubazioni in polietilene per scarichi</i>	11
Art. 23 - <i>Supporti ed ancoraggi</i>	11
Art. 24 - <i>Giunti di dilazione</i>	12
Art. 25 - <i>Installazione delle condotte</i>	12
Art. 26 - <i>Protezioni delle tubazioni</i>	13
Art. 27 - <i>Operazioni di scarico ed accatastamento</i>	13
Art. 28 - <i>Percorsi interrati</i>	13
Art. 29 - <i>Scavi per posa di tubazioni interrate</i>	13
Art. 30 - <i>Rilevati e rinterrati</i>	14
Art. 31 - <i>Prova delle condutture</i>	15
Art. 32 - <i>Criteri di valutazione</i>	15
CAPO 6 - ISOLAMENTI TERMICI.....	16
Art. 33 - <i>Criteri di valutazione</i>	19
CAPO 7 - ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE.....	19
Art. 34 - <i>Elettropompe di circolazione a basamento</i>	19
Art. 35 - <i>Elettropompe di circolazione in line</i>	19
CAPO 8 - VALVOLAME	20
Art. 36 - <i>Prescrizioni generali</i>	20
Art. 37 - <i>Valvola a farfalla</i>	20
Art. 38 - <i>Valvola di ritegno a clapet</i>	21
Art. 39 - <i>Valvola di ritegno a doppio clapet</i>	21
Art. 40 - <i>Valvola di intercettazione/regolazione</i>	22
Art. 41 - <i>Valvola di sicurezza</i>	22
Art. 42 - <i>Valvola a sfera con comando a leva</i>	22
Art. 43 - <i>Rubinetto di scarico</i>	22
Art. 44 - <i>Rubinetto di intercettazione in bronzo</i>	22
CAPO 9 - ACCESSORI VARI.....	23
Art. 45 - <i>Punto sfogo aria</i>	23

<i>Art. 46 -</i>	<i>Termometro a quadrante</i>	23
<i>Art. 47 -</i>	<i>Manometro</i>	23
<i>Art. 48 -</i>	<i>Flussostato</i>	23
<i>Art. 49 -</i>	<i>Separatore d'aria</i>	24
<i>Art. 50 -</i>	<i>Filtro ad y</i>	24
<i>Art. 51 -</i>	<i>Giunto antivibrante</i>	24
<i>Art. 52 -</i>	<i>Gruppo di alimentazione</i>	25
<i>Art. 53 -</i>	<i>Vaso d'espansione a membrana</i>	25
CAPO 10 -	SISTEMI PER IL TRATTAMENTO E CONDIZIONAMENTO DELLE ACQUE.....	25
<i>Art. 54 -</i>	<i>Pompa dosatrice</i>	25
<i>Art. 55 -</i>	<i>Serbatoio per additivi chimici</i>	26
<i>Art. 56 -</i>	<i>Sonda di livello minimo</i>	26
<i>Art. 57 -</i>	<i>Controllo di flusso</i>	26
<i>Art. 58 -</i>	<i>Adattatore universale</i>	26
<i>Art. 59 -</i>	<i>Contatore ad impulsi</i>	27
<i>Art. 60 -</i>	<i>Filtro chiarificatore automatico</i>	27
<i>Art. 61 -</i>	<i>Sistema di controllo automatico</i>	28
<i>Art. 62 -</i>	<i>Trattamenti</i>	29
CAPO 11 -	POMPE	30
<i>Art. 63 -</i>	<i>Elettropompe centrifughe monoblocco</i>	30
<i>Art. 64 -</i>	<i>Elettropompa centrifuga pluristadio</i>	30
<i>Art. 65 -</i>	<i>Circolatore</i>	31
CAPO 12 -	GENERATORI DI CALORE	31
<i>Art. 66 -</i>	<i>Generatori di acqua calda</i>	31
<i>Art. 67 -</i>	<i>Generatori di vapore</i>	31
<i>Art. 68 -</i>	<i>Brucciatori</i>	32
CAPO 13 -	PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI DEMOLIZIONI E RIMOZIONI	32
<i>Art. 69 -</i>	<i>Demolizioni e rimozioni</i>	32
CAPO 14 -	PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI	33
<i>Art. 70 -</i>	<i>Opere provvisoriali</i>	33
<i>Art. 71 -</i>	<i>Noleggi</i>	33
<i>Art. 72 -</i>	<i>Trasporti</i>	34

PARTE PRIMA: PRESCRIZIONI TECNICHE

CAPO 1 - OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto la fornitura in opera di tutti i materiali e gli apparecchi necessari per l'adeguamento delle centrali tecnologiche di produzione del caldo nelle scuole superiori della Provincia di Ravenna indicata nel prosieguo stazione appaltante (S.A.).

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi risultano dagli elaborati progettuali

Il presente Capitolato è suddiviso in più sezioni, nelle quali vengono descritti i vari materiali, le modalità di esecuzione delle opere, e la loro contabilizzazione.

Sono stati ugualmente inserite alcune lavorazioni non comprese in progetto ritenendo che possano servire per eventuali opere in variante.

Apparecchiature ed opere da installare e/o realizzare devono corrispondere alle descrizioni qui espresse, così pure le eventuali opere e forniture in variante.

CAPO 2 - NORMATIVA TECNICA

Art. 1 - Qualità e provenienza dei materiali

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

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

Art. 2 - Normativa vigente e relativi oneri a carico della ditta

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative I.S.P.E.S.L.;
- Normative vigenti sugli impianti termici;
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici;
- Legge n.615 (antismog) e s.m.i.;
- Normative del ministero dell'interno sulla sicurezza e sulla prevenzione degli incendi;
- Disposizioni del competente Comando dei Vigili del Fuoco;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme UNI-CIG.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni delle norme vigenti e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni delle Leggi, con particolare riferimento al contenimento dei consumi energetici. Tale rispondenza dovrà essere documentata di certificati di accertamento di laboratorio, documentanti conduttività

termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco, che la Ditta dovrà fornire alla S.A.

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione I.S.P.E.S.L. dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'I.S.P.E.S.L.

La ditta dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere di norma provvisti del Marchio Italiano di Qualità (I.M.Q.) o di altro marchio equipollente.

Tutte le documentazioni di cui sopra, o comunque utili per l'istruzione delle pratiche per l'ottenimento dei relativi certificati di collaudo, dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla S.A. prima dell'ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei collaudi di legge delle diverse parti impiantistiche.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti collaudi, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative vigenti, devono essere completamente a carico della Ditta, che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

E' a carico della Ditta altresì la fornitura alla S.A. di tutti gli elementi tecnici e documentazioni diverse, ritenuti necessari dalla S.A. medesima.

Art. 3 - Disegni di montaggio e d'officina - Documentazione finale

Dovranno essere forniti alla S.A. prima dell'arrivo dei materiali in cantiere, i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature (accettate preventivamente dalla S.A.) che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, collegamenti elettrici, inserimenti nelle strutture edili, etc., in modo da poter predisporre in tempo sufficiente tali opere per il completamento.

Si riterrà la Ditta impiantistica, responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire ritardi o maggiorazioni di costo imputabili a quanto sopra.

Il più presto possibile o comunque subito dopo l'ultimazione dei lavori, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) consegnare alla S.A. tutte le documentazioni delle parti impiantistiche, riunite in una raccolta;
- 2) consegnare alla S.A. i certificati di collaudo, da parte degli enti preposti delle parti impiantistiche;
- 3) redigere e consegnare alla S.A. gli aggiornamenti dei disegni definitivi finali degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc., in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi;
- 4) fornire alla S.A. una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, devono essere contenuti i depliant illustrativi delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di un anno.

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

CAPO 3 - PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI

Art. 4 - Buone regole dell'arte

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente capitolato, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfianto di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità etc.); e così via.

Tutto quanto sopra deve essere ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

Art. 5 - Corrispondenza progetto - Esecuzione

Gli impianti dovranno essere realizzati il più possibile in conformità al progetto: la Ditta, nell'esecuzione, non dovrà apportare di propria iniziativa alcuna modifica, rispetto al progetto (per quanto riguarda dimensioni e/o tracciati di condutture o altro) se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche e/o di cantiere, e comunque sempre previa approvazione scritta della D.L..

Qualora la Ditta avesse eseguito delle modifiche senza la prescritta approvazione, è in facoltà della D.L.. ordinarne la demolizione ed il rifacimento secondo progetto, e ciò a completa cura e spese della Ditta.

Art. 6 - Collegamento agli impianti esistenti

La Ditta, nell'esecuzione, dovrà considerare che parte degli interventi richiesti deve essere eseguita su impianti esistenti e nascosti sotto pavimento o sotto traccia a parete; la posizione di questi impianti, riportata sugli elaborati grafici di progetto, risulterà a volte solo ipotizzabile in seguito a considerazioni tecniche derivanti dai sopralluoghi effettuati.

Il collegamento delle tubazioni agli impianti esistenti dovrà avvenire sulle più vicine tubazioni già esistenti; la posizione di queste ultime dovrà essere verificata sul luogo al momento della avvenuta rimozione degli apparecchi esistenti; ogni onere necessario per dare queste operazioni complete in ogni singolare situazione esistente, si ritiene compensato con le relative voci di computo metrico estimativo

CAPO 4 - VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI - COLLAUDO

Art. 7 - Verifiche e prove preliminari

Si intendono tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, comprese le prove prima delle finiture, il bilanciamento delle distribuzioni con relativa

taratura, la taratura e messa a punto dei sistemi di regolazione automatica, il funzionamento di tutte le apparecchiature alle condizioni previste, etc.
Le verifiche devono essere eseguite in contraddittorio con la Ditta e verbalizzate. I risultati delle prove devono essere riportati succintamente nel verbale di collaudo provvisorio.

Art. 8 - Soffiatura e lavatura delle tubazioni

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

Art. 9 - Prova a freddo delle tubazioni

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

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione non inferiore a 1.5 volte superiore a quella di esercizio, e mantenendola per almeno 24 ore.

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

Art. 10 - Prova a caldo delle tubazioni

Non appena possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura almeno pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di verificare che non si siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei sistemi di espansione.

Art. 11 - Verifica montaggio apparecchiature

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

Art. 12 - Visite e modalità di collaudo

Per le operazioni di collaudo valgono le prescrizioni delle Norme UNI, relative ad ogni singola tipologia di impianto.

Art. 13 - Responsabilità della ditta sugli impianti

La Ditta, con la firma del contratto, si assume la piena ed incondizionata responsabilità per tutti i materiali a piè d'opera ed in opera fino alla consegna finale alla S.A. (o alla consegna parziale anticipata, per quegli impianti o parte di essi eventualmente oggetto di consegna parziale anticipata).

L'Amministrazione e la D.L. non risponderanno in alcun modo di furti, danneggiamenti o manomissioni a macchinari, materiali a piè d'opera o in opera o altro, che dovessero verificarsi in cantiere durante il corso dei lavori, fino alla consegna delle opere oggetto dell'Appalto alla S.A.

La Ditta assuntrice ha l'obbligo di garantire per tutti gli impianti, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento, per un periodo di anni 1 (uno) decorrente dalla data della consegna ufficiale degli impianti alla S.A..

Fino al termine di tale periodo, la Ditta assuntrice 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 della S.A., non possano attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale della S.A. stessa che ne fa uso.

Con la firma del contratto la Ditta riconosce essere a proprio carico anche il risarcimento alla S.A. di tutti i danni, sia diretti che indiretti, che potessero essere causati da guasti o anomalie funzionali degli impianti fino alla fine del periodo di garanzia sopra definito.

Per quanto non contemplato nel presente Capitolato, si farà riferimento alle normative e/o consuetudini vigenti ed alle disposizioni del Codice Civile.

Art. 14 - Scelta ed approvazione dei materiali

Subito dopo la consegna dei lavori, la Ditta deve essere convocata dalla D.L. per la definizione e la scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e di componenti da impiegare, con riferimento alle descrizioni riportate nei diversi elaborati di gara.

Qualora le marche o i tipi proposti dalla Ditta non fossero accettati, la scelta potrà essere estesa ad altre marche o tipi, senza che la Ditta possa sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo per il fatto che la scelta sia caduta su una certa marca piuttosto che su un'altra.

I risultati delle scelte verranno regolarmente verbalizzati. Successivamente, la Ditta dovrà presentare i disegni di officina e di montaggio delle principali apparecchiature, con gli ingombri lordi, le posizioni e le modalità di ancoraggio alle strutture, i carichi statici e dinamici, i collegamenti elettrici ed idraulici.

La Ditta dovrà pure presentare i disegni quotati delle eventuali opere murarie necessarie.

Inoltre tutti i materiali ed i componenti dopo il loro arrivo in cantiere o comunque prima della relativa contabilizzazione dovranno essere approvati dalla D.L./S.A., che ne verificherà la rispondenza alle marche ed i modelli prescelti, nonché alle prescrizioni contrattuali. Anche i sistemi di ancoraggio, sospensione ed il mensolame per il sostegno delle varie linee, canalizzazioni e tubazioni dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L./S.A.

Non verranno in alcun caso contabilizzati materiali che non abbiano ottenuto le suddette preventive approvazioni.

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

Inoltre la D.L. si riserva la facoltà di rifiutare quei materiali componenti o macchinari che, anche se già posti in opera, non abbiano ricevuto la prevista approvazione di cui sopra, o per i quali, pur se già provati ed anche eventualmente posti in opera, si verificasse che non corrispondono appieno alle pattuizioni contrattuali.

La D.L. potrà, a suo insindacabile giudizio, ordinarne la sostituzione con altri rispondenti appieno, con tutte le spese di sostituzione a carico della Ditta (compresi anche smontaggio e rimontaggio).

Art. 15 - Modo di valutare i lavori ed eseguire le misure

Il criterio di esecuzione delle misure è essenzialmente il seguente:

- le macchine frigorifere, le caldaie, le ventilanti e le regolazioni vengono compensate a corpo o a numero.
- le apparecchiature vengono misurati a numero, bocchette (complete di serrande, controtelaio, etc.), vengono misurati a dmq; - i canali dell'aria vengono misurati come descritto nella sezione "canalizzazioni per aria"; non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, supporti e sostegni, pezzi speciali: tali oneri si intendono compresi nel prezzo unitario in opera.
- le tubazioni vengono misurate come descritto nella sezione "condutture".

Non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiale di consumo, verniciatura antiruggine (per le tubazioni nere), raccorderia, pezzi speciali, setti tagliafuoco, supporti e sostegni, etc.; tali oneri si intendono compresi tutti nel prezzo unitario in opera.

- Gli isolamenti vengono misurati a superficie o a metro lineare, secondo il tipo; la valutazione viene eseguita in base alle quantità reali di materiali in opera (cioè senza alcuna maggiorazione per sfridi o altro); non sono ammesse le voci sfridi, scarti, materiali di consumo, materiali di sigillatura, etc.; tali oneri si intendono compresi tutti nel prezzo unitario in opera.

CAPO 5 - CONDUTTURE

Art. 16 - Tubazioni e raccordi

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

Art. 17 - Tubazioni in acciaio nero trafilato

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI 8863 e UNI 6363.

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

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve è ammesso di piegare direttamente il tubo (con piegatubi idraulici o meccanico) solo per i diametri inferiori a 30 mm, il tubo piegato non dovrà presentare corrugamenti o stiramenti altrimenti non deve essere accettato.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizione O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere devono essere protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso o giallo). La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Qualora richiesto (ad esempio per tubazioni di scarico) si useranno tubazioni c.s.d. catramate esternamente ed internamente.

La catramatura dovrà essere accuratamente ripresa anche all'interno nelle zone danneggiate dalle saldature.

Art. 18 - Tubazioni in acciaio zincato

Tubi senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 8863 ed UNI 6363, zincati a bagno dopo la formatura.

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

La tenuta deve essere realizzata con posta siliconica oppure con nastro di PTFE.

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

Per i diametri maggiori si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiate.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate devono essere del tipo catramato e jutato (la catramatura-
iutatura deve essere ripresa anche sui raccordi).

Art. 19 - Tubazioni in acciaio inossidabile

AIBI 304 (ASTMTP304) elettromuniti e calibrati, secondo norme ASTM269, solubilizzati in bianco e decapati. La raccorderia e le giunzioni devono essere del tipo a saldare, per saldatura autogena all'arco elettrico, con speciali elettrodi in acciaio austenitico, rivestiti con materiale di protezione della saldatura. Non sono ammesse curvature a freddo o a caldo del tubo: si dovranno usare esclusivamente raccordi prefabbricati. I tratti da saldare essere perfettamente posti in asse ed allineati e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi, con smusso a "V".

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

Sono ammessi la prefabbricazione fuori cantiere di tratti con le estremità flangiate ed il successivo assemblaggio in cantiere dei tratti così flangiati, mediante bulloni pure in acciaio inox AISI 304.

Per l'esecuzione di collegamenti facilmente smontabili (ad esempio tubazioni-serbatoi o altre apparecchiature) si useranno esclusivamente giunzioni a flange.

Art. 20 - Tubazioni in rame ricotto

Trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B. Le tubazioni devono essere poste in opera possibilmente senza saldatura.

Qualora fosse necessario eseguire saldature, esse devono essere effettuate di testa con l'uso di raccordi a bicchiere, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Le curve devono essere eseguite di norma con piegatubi.

Per i diametri superiori a 18 mm, le curve devono essere realizzate con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettanti a compressione, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perchè sia garantita la durata nel tempo della tenuta).

Se richiesto, il tubo in rame di diametro fino a 18 mm, deve essere fornito già rivestito con guaina in pvc.

Art. 21 - Tubazioni in polietilene per fluidi in pressione

Ad alta densità, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari) secondo UNI 7611/76 PN 6-10-16 secondo necessità e/o richieste.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni deve essere conforme alle Norme UNI 7612/76: essa deve essere del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone.

Questo tipo di giunzione deve essere utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm).

Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni diritti devono essere del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4".

Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

Art. 22 - Tubazioni in polietilene per scarichi

Ad alta densità per scarichi.

Devono essere di dimensioni conformi alla Norme ISO R 161.

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

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni. Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O.R.

Per questo tipo di collegamento deve essere ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa) con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi alle tubazioni di polietilene, con garanzia di tenuta.

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

Art. 23 - Supporti ed ancoraggi

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati, comprendenti anche il sistema di ancoraggio alle strutture che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

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

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

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

Essi devono essere posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

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

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

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

In alternativa al sistema di cui sopra, utilizzando i rulli, le tubazioni potranno essere sospese ai profilati ad U con sistema a colonne di tipo prefabbricato.

In tal caso si adotteranno collari prefabbricati diversi per i diversi diametri delle tubazioni e per i diversi fluidi convogliati (caldi o refrigerati).

I collari devono essere sospesi con gli opportuni sistemi di ancoraggio ai profilati od alle strutture del fabbricato e devono essere completati con tutti gli accessori atti a garantire la dilatazione delle tubazioni e l'eliminazione dei punti tecnici tra il tubo e l'ambiente esterno.

Più in dettaglio, per le tubazioni convoglianti fluidi freddi, al fine di evitare la formazione di condensa, devono essere da utilizzare appositi gusci in schiuma poliuretana ricoperta da un foglio di alluminio, con funzione di barriera al vapore.

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

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

Nessun ancoraggio deve essere emesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

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

Art. 24 - Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni, nel collegamento dei tubi ai supporti e negli ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e costruzioni dei tubi. Ove possibile tali movimenti devono essere assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in questo senso.

I compensatori di dilatazione eventualmente necessari devono essere del tipo plurilamellare in acciaio inox, con estremità a saldare. Devono essere invece con estremità flangiata per le tubazioni zincate. Per le tubazioni di acqua refrigerata e/o fredda, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene. La pressione nominale dei compensatori non deve essere mai inferiore a PN 10, e comunque deve essere adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido.

Art. 25 - Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi o comunque da evitare la formazione di depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

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

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

I tubi devono essere posti in opera senza svergolarli o sformarli e devono essere a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

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

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

Deve essere permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 30 mm, di diametro purchè si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

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

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

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Art. 26 - Protezioni delle tubazioni

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

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

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

Art. 27 - Operazioni di scarico ed accatastamento

L'Appaltatore deve essere responsabile di eventuali danneggiamenti derivanti dall'inosservanza delle presenti prescrizioni; egli dovrà inoltre attenersi, nelle medesime operazioni di carico, trasporto, scarico e sfilamento dei tubi a tutte le ulteriori prescrizioni particolari che il fabbricante fornirà all'atto della consegna dei tubi stessi.

Gli oneri derivanti dalle riparazioni o da sfridi per imperizia da parte dell'Appaltatore devono essere addebitati per intero all'Appaltatore stesso.

Art. 28 - Percorsi interrati

Potranno rendersi necessarie varianti nella stesura dei tracciati esecutivi di percorsi interrati di tubazioni, a causa delle interferenze con impianti già esistenti (gas, acqua, elettrodotti, fognature, ecc.).

L'Appaltatore avrà pertanto l'onere e il compito di assumere tutte le possibili informazioni presso gli Enti che possiedono gli impianti sotterranei, al fine di conoscere la posizione esatta dei possibili ostacoli, al di là di quanto indicato nei DISEGNI PROGETTUALI; quindi, specie nei casi dubbi o in punti di singolare difficoltà dovranno essere eseguiti scavi di saggio o altre prove, al fine di determinare l'esatta posizione e forma dell'ostacolo da superare. Deve essere necessario mantenere una opportuna distanza minima tra la nuova rete da posare e tutti i servizi interrati.

Tali distanze ed eventuali sistemi di separazione devono essere normalmente concordati dall'Appaltatore con gli Enti competenti.

Art. 29 - Scavi per posa di tubazioni interrate

Gli scavi per la posa di tubazioni interrate dovranno essere eseguiti secondo le indicazioni degli elaborati grafici e delle prescrizioni di posa. Gli scavi dovranno essere contenuti, in tratti di lunghezza massima compatibile con la viabilità od altre esigenze anche su indicazione della direzione lavori o della stazione appaltante. Nella esecuzione degli scavi in genere l'Appaltatore dovrà procedere in modo da impedire scoscendimenti e franamenti, restando esso oltreché totalmente responsabile di eventuali danni alle persone ed alle opere, altresì obbligato a provvedere a suo carico e spese alla rimozione delle materie franate.

Gli scavi dovranno essere eseguiti rispettando tutte le norme di sicurezza. Se necessario, gli scavi dovranno essere anche puntellati, solidamente armati, sbadacchiati e protetti contro le frane (specie in terreni non compatti) onde evitare pericoli al personale operante, al transito delle persone ed alle cose.

L'Appaltatore dovrà inoltre provvedere a sue spese affinché le acque scorrenti sulla superficie del terreno siano deviate in modo che non abbiano a riversarsi negli scavi. Qualora in questi ultimi si riversasse acqua di qualsiasi natura, bisognerà provvedere al prosciugamento a cura e spese dell'Appaltatore prima della posa delle tubazioni. Le materie provenienti dagli scavi in genere, ove non siano utilizzabili, o non ritenute adatte, a giudizio

insindacabile dalla direzione lavori ad altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto fuori dalla sede del cantiere, o ai pubblici scarichi ovvero su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese. Qualora le materie provenienti dagli scavi dovessero essere utilizzate per tombamenti o rinterri esse dovranno essere depositate in luogo adatto, accettato dalla direzione lavori, per essere poi riprese a tempo opportuno.

In ogni caso le materie depositate non dovranno creare danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie. La stazione Appaltante potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Gli scavi per le tubazioni dovranno raggiungere le profondità indicate nei disegni di progetto ed avranno la larghezza prescritta. Il piano di posa dei tubi rispetterà rigorosamente le livellette definite in fase di progettazione esecutiva; livellette che potranno subire modifiche rispetto a quelle di progetto, in conseguenza di imprevisti o varianti che potessero occorrere in corso d'opera. L'asse dello scavo, tranne che nei casi voluti dal tracciato, dovrà risultare perfettamente rettilineo. Il fondo risulterà piano, non ondulato libero da qualsiasi protuberanza data da ciottoli, muri, vecchie fondazioni, ecc. Le dimensioni delle nicchie in corrispondenza dei giunti, dei pezzi speciali e delle apparecchiature verranno stabilite dall'Appaltatore; ma dovranno essere sempre abbastanza ampie perché durante le prove idrauliche ed a condotta ultimata si possano eseguire le ispezioni e constatazioni volute.

Gli scavi dovranno essere eseguiti nei tracciati indicati sia in caso di superficie esterna adibita ad area verde, sia con stabilizzato, sia con asfaltatura o pavimentazione. Sono, per qualunque superficie esterna da ritenersi negli oneri di posa, compresi nel prezzo in opera al metro della tubazione, le operazioni necessarie per lo scavo sulle diverse superfici esterne, e comprese sempre nello stesso prezzo i rinterri ed il ripristino al finito delle superfici esterne.

Devono essere a completo carico dell'Appaltatore i danni arrecati alle proprietà pubbliche o private durante le operazioni di cantiere.

Art. 30 - Rilevati e rinterri

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, e fino alle quote prescritte dalla stazione appaltante, s'impiegheranno in generale e, salvo quanto prescritto di seguito, fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti sul lavoro, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio della s.a. , per la formazione dei rilevati. Quando venissero a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si provvederanno le materie occorrenti prelevandole ovunque l'Appaltatore credesse di sua convenienza, purché i materiali siano riconosciuti idonei dalla s.a..

Si dovranno impiegare materie sciolte, o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento d'acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte. Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterri e riempimenti dovrà essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali d'eguale altezza, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione.

I rinterri devono essere eseguiti nel seguente modo:

- sul fondo dello scavo deve essere steso uno strato di sabbia pura ben costipato, dell'altezza media di 10 cm in modo che la superficie sia piana e con l'inclinazione richiesta. Su tale fondo devono essere collocate le tubazioni e i pezzi speciali.
- una volta posate le tubazioni, verrà di nuovo effettuato uno spargimento di sabbia fino a ricoprire il tubo con uno strato di 20 cm, e quindi con strati successivi di materiale stabilizzato.
- qualora lo scavo sia in terreno naturale il rinterro al di sopra dello strato di sabbia avverrà con lo stesso materiale di risulta.

si dovrà avere cura di ricaricare lo scavo man mano che, a causa dei successivi assestamenti, si verifichino cali del materiale di riempimento.

Sono, da ritenersi negli oneri di posa, compresi nel prezzo in opera al metro della tubazione, le operazioni di rinterro ed il ripristino al finito delle superfici esterne con gli stessi materiali presenti prima dello scavo.

Art. 31 - Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti le condutture dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, ad una pressione almeno 1.5 volte superiore a quella nominale di esercizio, mantenuta per un periodo non inferiore alle 24 ore.

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

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

Art. 32 - Criteri di valutazione

Le quantità delle tubazioni potranno essere espresse in metri, suddivisi per diametri, oppure in chilogrammi: nel secondo caso il peso deve essere ottenuto moltiplicando lo sviluppo in lunghezza delle tubazioni per il peso per metro desunto dalle rispettive tabelle di unificazione.

In ogni caso (a meno che in altre sezioni del presente elaborato o in altri elaborati di progetto non sia esplicitamente detto di procedere con criteri diversi) si dovrà tener conto nel prezzo unitario in opera per metro o per kg, di tubo dei seguenti oneri:

- costo di giunzioni, raccordi, pezzi speciali;
 - costo di materiali di consumo di qualsiasi tipo;
 - verniciatura antiruggine per le tubazioni nere;
 - costo dei supporti e degli ancoraggi (completi di verniciatura antiruggine);
 - costo dei setti tagliafuoco realizzati con appositi prodotti certificati ed installati in modo adeguato;
- oneri per scarti e sfridi.

CAPO 6 - ISOLAMENTI TERMICI

- Premessa

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alle norme vigenti sul contenimento dei consumi energetici.

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

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

La D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o eseguiti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento a incollaggi, sigillature degli isolanti e rifiniture.

- Isolamento tubazioni

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

A) materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprettato con resine termoindurenti, ed incollato su foglio di carta alluminata.

La conduttività termica non deve essere superiore a 0,036 kcal/mh°C.

Il materassino deve essere posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato e filo di ferro o rete zincata.

B) coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, poste in opera avvolte con cartone ondulato o con film in carta alluminio.

C) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a cellule chiuse, con resistenza al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale deve essere posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) il tutto previa accurata pulizia delle superfici.

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

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

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

D) Guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero espanso a cellule chiuse, autoestinguente, con bassa emissione di fumi tossici o nocivi con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, posto in opera con le stesse modalità di cui al punto C.

Questo tipo di isolamento deve essere ammesso solo per tubazioni di piccolo diametro, poste sottotraccia nelle murature o pavimenti.

E) coppelle di polistirolo autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,032 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 20 kg/mc.

Le coppelle devono essere poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso.

F) coppelle di poliuretano a cellule chiuse autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,025 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 30-32 kg/mc.

Le coppelle devono essere poste in opera con le stesse modalità suesposte.

Per le tubazioni convoglianti acqua refrigerata non è ammesso (se non come isolamento supplementare, sopra uno degli isolamenti tipo C,D,E,F) l'uso di isolamenti tipo A e B. La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

- Isolamento dei canali rettangolari e circolari

Devono essere termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria esterna e di mandata dell'aria (compresi i plenum), non devono essere isolati i canali di ripresa. A seconda di quanto prescritto negli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

- Isolamenti esterni

A) Materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.

L'isolamento deve essere avvolto al canale incollato con apposito mastice ed aggraffato con arpioncini metallici con testa a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso deve essere inoltre sigillato con nastro autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

Spessore del materassino: secondo quanto richiesto.

B) Lastra di elastomero autoestinguente espanso a cellule chiuse da 10-12 mm.

La lastra deve essere completamente incollata alle lamiere e bloccata alle lamiere lungo tutte le ribordature di quest'ultime.

Tutte le giunzioni dell'isolamento devono essere protette con adeguati coprigiunto in lamierino o sigillate, oltre che per incollaggio di testa, anche con apposito nastro autoadesivo.

Sia il collante che il nastro dovranno essere forniti dalla stessa casa produttrice dell'isolamento.

C) Lastra di polietilene come al punto B) ma con spessore secondo quanto richiesto.

D) Lastra di neoprene come al punto B), ma con spessore secondo quanto richiesto.

- Isolamento canali flessibili

Per i canali flessibili non isolati all'origine, deve essere eseguito a seconda di quanto richiesto in altre sezioni del presente capitolato e/o in altri elaborati di progetto l'isolamento esterno con: materassino di lana di vetro ininfiammabile, apprettato con resine fenoliche e finito sulla faccia esterna con film di alluminio e carta kraft rinforzato incollato al condotto e sigillato alle giunzioni con apposito nastro autoadesivo, (della stessa casa costruttrice dell'isolamento), posto in opera seguendo scrupolosamente le istruzioni per l'uso.

Spessore a seconda di quanto richiesto.

- Isolamento di valvole, dilatatori, filtri

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati talvolta, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato deve essere lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

Nel caso di tubazioni isolate con materiali espansi, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di

sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

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

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata deve essere realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

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

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

- Finitura degli isolamenti

Tubazioni

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

A) plasticatura esterna in benda apprettata e cemento plastico liscio oppure gescol, completo di collarini alle testate in alluminio.

B) rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguento (tipo sitafol o isogenopak o simile).

Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).

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

Nelle testate devono essere usati collarini di alluminio.

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

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., devono essere pure ricoperti con elementi scatolati in lamierino, eventualmente realizzati a settori.

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

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

Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti per le finiture tipo B-C, nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

Canalizzazioni

A seconda di quanto prescritto, verranno usati i seguenti tipi di finiture esterne:

A) plasticatura esterna in benda apprettata e cemento plastico liscio, oppure gescol, completa di collarini alle testate in alluminio;

B) rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm, eseguito con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

Le giunzioni fra i vari tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali (curve, T, etc.) devono essere pure in alluminio, eseguiti a settori.

Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture dovranno essere accuratamente sigillate con materiale plastico.

Art. 33 - Criteri di valutazione

L'isolamento termico di serbatoi, scambiatori, etc. (completo di finitura esterna) deve essere compreso nel prezzo unitario in opera del serbatoio, scambiatore etc.

L'isolamento termico di tubazioni (completo di finitura esterna) deve essere valutato a superficie, con riferimento alla norma UNI 6665-70.

Potranno essere valutate anche a lunghezza (suddivisa per i vari diametri) a seconda del tipo di materiale.

La valutazione deve essere eseguita in base alle reali quantità poste in opera: non sono ammesse le voci sfridi, materiali di consumo, o simili; di tali oneri dovrà essere tenuto conto esclusivamente nel prezzo unitario.

CAPO 7 - ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE

Art. 34 - Elettropompe di circolazione a basamento

Elettropompe centrifuga ad asse orizzontale, monostadio, normalizzata secondo DIN 24255 (EN 733) con dispositivo di tenuta meccanica o a baderna e motore normalizzato, accoppiato alla pompa tramite giunto elastico.

Corpo pompa, con anelli di usura sostituibili in aspirazione e mandata, in ghisa EN-GJL-250, dimensionato a 16 bar.

Girante ad elevato rendimento idraulico con fori di equilibratura in ghisa, EN-GJL-250.

Corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite un canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria ed a evitare il ristagno di impurità nella sede della tenuta.

Albero in acciaio al carbonio C45N.

Bussola di protezione dell'albero in acciaio al CrNiMo, sostituibile.

Accoppiamento pompa/motore con giunto elastico e coprigiunto secondo EN 294.

Supporto cuscinetti in ghisa EN-GJL-250.

Motore asincrono con rotore in corto circuito a 4 poli termistori integrati., classe di protezione IP 55, classe di isolamento F, predisposto per alimentazione a frequenza variabile.

Velocità di rotazione : 1450/2900 1/min. (max. nominale)

Frequenza : 50 Hz Tensione : 230 V / 400 V - 3 (fino a 2,2 kW)- 400 V / 690 V - 3 (da 3 kW)

Fluido : acqua

Temperatura : da - 30°C a + 140°C

Temperatura ambiente : 40 °C max

Pressione di esercizio : 16 bar max.

Tutte le elettropompe di circolazione dovranno essere dimensionate in modo che la potenza elettrica installata, dei relativi motori, risulti maggiore di almeno il 25% della potenza assorbita alle massime condizioni di funzionamento.

Art. 35 - Elettropompe di circolazione in line

Pompa centrifuga monoblocco con bocche "in-line" e motore normalizzato, ventilato esternamente, accoppiato alla pompa tramite giunto rigido.

Corpo pompa, con anelli di usura sostituibili, in aspirazione e mandata, in ghisa EN-GJL-250 EN 1561

Girante, con fori di equilibratura, in ghisa EN-GJL-250 EN 1561

Corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite un canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria ed a evitare il ristagno di impurità nella sede della tenuta meccanica.

Albero : Acciaio al carbonio C45N

Bussola di protezione dell'albero in acciaio al CrNiMo, sostituibile.

Motori normalizzati a 4 e 2 poli con termistori integrati, classe di protezione : IP 55, classe d'isolamento : F

Tensione : 230 V / 400 V - 3 (fino a 2,2 kW) - 400 V / 690 V - 3 (da 3 kW)

Frequenza : 50 Hz

Fluido : acqua

Temperatura : da - 30°C a + 140°C

Temperatura ambiente : 40 °C max

Pressione di esercizio : 16 bar max.

Tutte le elettropompe di circolazione dovranno essere dimensionate in modo che la potenza elettrica installata, dei relativi motori, risulti maggiore di almeno il 25% della potenza assorbita alle massime condizioni di funzionamento.

CAPO 8 - VALVOLAME

Art. 36 - Prescrizioni generali

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentirne lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per valvolame flangiato che filettato).

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

Art. 37 - Valvola a farfalla

Valvola a farfalla tipo wafer semilug, da inserire tra le flange della tubazione secondo le norme UNI, per mezzo di tiranti, senza guarnizione, anello di tenuta di EPDM ed albero in acciaio inox. Dovranno essere del tipo esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata e costituite da:

corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;

albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;

manicotto anulare in EPDM;

lente in acciaio inossidabile;

flangia di comando secondo DIN/ISO 5211;

leva di comando graduata in duralluminio con dispositivo di bloccaggio.

Le flangie o controflange devono essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

Pmax 16 Kg/cmq

Tmax 130 °C

Tmin -10 °C

Art. 38 - Valvola di ritegno a clapet

Valvole di ritegno a clapet, di tipo flangiato (secondo norme UNI/DIN) con gradino di tenuta complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata ed essenzialmente costituite da:

Le flangie o controflange devono essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

corpo e coperchio in ghisa GG 25 Meehanite;
chiusura di ottone/ottone;

Condizioni di esercizio:

$P_{max} = 10 \text{ Kg/cm}^2$

$T_{max} = 225^\circ\text{C}$

Art. 39 - Valvola di ritegno a doppio clapet

Valvole di ritegno a doppio clapet del tipo a disco a doppio clapet, flangiate PN 16 e dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installate.

Il corpo della valvola dovrà essere realizzato in ghisa, il doppio clapet in lega bronzo-alluminio, i perni e la molla in acciaio inossidabile AISI 316, la guarnizione di tenuta in BUNA.

Le flange o controflange devono essere del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

$P_{max} = 16 \text{ Kg/cm}^2$

$T_{min/max} = -250^\circ\text{C}/+650^\circ\text{C}$

Valvola di taratura

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equi percentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali:

misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici);

bilanciamento preciso della portata;

chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede amortizzatrice.

Le valvole devono essere dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5÷6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità.

corpo in bronzo (DN20 ÷ DN 50) in acciaio (DN 65 ÷ 150);

otturatore Amatron TM (DN20 ÷ DN 50) bronzo (DN 65 ÷ 150);

sede in bronzo

attacchi filettati (DN20 ÷ DN 50) attacchi flangiati (DN 65 ÷ 150);

P_{max} di esercizio 16 bar (DN20 ÷ DN 50) 25 bar (DN 65 ÷ 150);

T_{max} di esercizio 120°C (DN20 ÷ DN 50) 110°C (DN 65 ÷ 150);

giri di regolazione n. 4 (DN20 ÷ DN 50) n. 5 ÷ 6 (DN 65 ÷ 150);

Nella versione con attacchi flangiati, le flange devono essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN

PN 16. e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Art. 40 - Valvola di intercettazione/regolazione

Le valvole di intercettazione e regolazione dovranno essere a tenuta morbida esenti da manutenzione, con tappo gommato costituite da:

corpo di ghisa GG-25 Meehanite;

asta in acciaio inox X12 Cr Mo S17 e tappo gommato in EPDM.

Dovranno essere di tipo flangiato con flangie dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN. Dovranno essere PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Condizioni di esercizio:

Pmax =16 Kg/cmq

Tmax =120°C per acqua calda

Tmax =140°C per acqua surriscaldata

Art. 41 - Valvola di sicurezza

Di tipo qualificato dalla I.S.P.E.S.L. e corredate di certificato di collaudo, le valvole di sicurezza dovranno essere scelte con pressioni di taratura superiore alla colonna idrostatica dell'impianto rilevata nel loro punto d'installazione, sovrappressione di scarico del 10%, con portata idonea alla potenzialità del generatore di calore e conformi alle vigenti normative.

Le valvole di sicurezza dovranno essere a sicurezza positiva in grado, cioè, di garantire il normale funzionamento anche in caso di deterioramento o rottura della membrana e dovranno, inoltre, essere costruite con materiali idonei, a giudizio del costruttore, per le pressioni e per le altre proprietà del fluido a contatto

Lo scarico dovrà essere convogliato in apposito pozzetto nonché facilmente visibile.

Art. 42 - Valvola a sfera con comando a leva

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato.

Art. 43 - Rubinetto di scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave.

Condizioni di esercizio:

Pmax 10 Kg/cmq

Tmax 100°C

Art. 44 - Rubinetto di intercettazione in bronzo

I rubinetti di intercettazione dovranno permettere la manutenzione del filtro incorporato nelle valvole di riempimento e l'eventuale sostituzione delle guarnizioni delle valvole di ritegno consentendo la chiusura dell'acqua di alimentazione.

Dovranno essere a tenuta soffice a chiusura perfetta, con corpo in bronzo e attacchi filettati.

Condizioni di esercizio:

Pmax 10 Kg/cmq

Tmax 120° C

CAPO 9 - ACCESSORI VARI

Art. 45 - Punto sfogo aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione \varnothing 3" con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo \varnothing 1/2" che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione. Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento. L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori nella tubazione di scarico.

Art. 46 - Termometro a quadrante

Dovranno essere del tipo con elemento sensibile bimetallico; dovranno avere una scala idonea al fluido controllato.

I termometri a quadrante devono essere con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 con diametro da 8 mm., la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio deve essere realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione, il termometro deve essere a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo deve essere a bagno d'olio.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non devono essere ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

circuiti freddi 0 ÷ 50 °C

circuiti caldi 0 ÷ 120 °C.

Art. 47 - Manometro

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 DN 100, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316, molla tubolare in acciaio AISI 316, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

La gradazione deve essere in KPa o in m. colonna d'acqua.

Il fondo scala deve essere adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Devono essere completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPEL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione.

I manometri devono essere strumenti con precisione di classe 1.

Art. 48 - Flussostato

I flussostati dovranno essere impiegati per interrompere l'alimentazione elettrica alle pompe dei circuiti primari dei gruppi refrigeratori d'acqua in caso di mancanza di circolazione.

Dovranno essere montati su un manicotto femmina diam. 1" saldato sulla tubazione, e dovranno essere inoltre dotati di una vite di taratura interna per permettere il variare della

portata minima; il gruppo commutatore dovrà essere del tipo meccanico con contatti in aria SPDT.

Condizioni di esercizio:

Pmax 10 Kg/cmq

Tmax 140°C

Art. 49 - Separatore d'aria

Il separatore d'aria dovrà essere di tipo a barilotto con corpo d'acciaio saldato completo di flange unificate per gli attacchi alla rete e di due attacchi filettati, uno per lo scarico \varnothing 3/4" ed uno per l'aria \varnothing 2". Dovrà essere montato all'uscita dei generatori sulla tubazione di mandata e dovrà assicurare una continua ed automatica separazione dell'aria dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

Pmax = 6 Kg/cmq

Tmax = 99°C per acqua calda

Tmax = 140°C per acqua surriscaldata

Art. 50 - Filtro ad y

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
G	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5

DN	125	150	200	250
G	1.5	1.5	2	2

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante

Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

Pmax = 16 Kg/cmq

Tmax = 120°C per acqua calda

Tmax = 140°C per acqua surriscaldata

Art. 51 - Giunto antivibrante

Installati a monte e a valle di ogni pompa, all'ingresso e all'uscita degli scambiatori frigorifero-acqua dei refrigeratori d'acqua e sulle tubazioni di collegamento alle torri evaporative, devono essere del tipo con corpo cilindrico in gomma di caucciù particolarmente elastica vulcanizzata con speciali accorgimenti, i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle bocche di aspirazione e mandata della pompa, ed installati tra la flangia della pompa stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

Pmax 10 Kg/cmq
Tmax 100°C per acqua calda
Tmax 140°C per acqua surriscaldata
Tmin -20°C

Art. 52 - Gruppo di alimentazione

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso d'espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo.

Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice per assicurare la perfetta tenuta, dovranno essere costituite da corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene, con campo di pressione ridotta compreso tra 10 e 50 m. di colonna d'acqua; per la regolazione della taratura si dovrà procedere, dopo avere allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si dovrà stringere poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.

Condizioni di esercizio:

Pmax 16 Kg/cmq
Tmax 65°C

Art. 53 - Vaso d'espansione a membrana

I vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria, realizzati secondo normative vigenti I.S.P.E.S.L., inerenti gli apparecchi a pressione, dovranno essere omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni.

I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e precaricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0.3 Ate riferita al punto più alto dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

Pmax 6 Kg/cmq
Tmax 99°C

CAPO 10 - SISTEMI PER IL TRATTAMENTO E CONDIZIONAMENTO DELLE ACQUE

Art. 54 - Pompa dosatrice

Pompa dosatrice elettronica, gestibile tramite variatore di frequenza impulsi in on-off, nonché tramite contatore ad impulsi per il dosaggio proporzionale, munita di disareazione automatica, nonché completa di accessori di aspirazione e di iniezione. Dotata di:

disareazione automatica incorporata
dosaggio proporzionale tramite contatore
dosaggio con collegamento diretto in on-off
variante di frequenza impulsi in on-off
deviatore on-off/contatore impulsi incorporato
controllo livello minimo
relè segnale allarme multiplo
corpo sintetico resistente ad acidi ed alcalini

tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore compresi
calotta protezione quadro comando trasparente
marcatatura CE

Dati tecnici:

Portata max. l/h: 8
Prevalenza max. bar: 8
Portata per impulso cc: 1,1
Tensione V (+10-15%) Hz: 230/50
Potenza assorbita W: 55
Protezione: IP 65
Impulsi max. minuto: 120
Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
Viscosità max. cP: 27

Art. 55 - Serbatoio per additivi chimici

Serbatoio per additivi chimici da 100 litri, da dosare completo di basamento e golfari adatto per pompe dosatrici.

Dotato di:

resistente ai prodotti acidi
resistente ai prodotti alcalini
serbatoio a basamento
piano posizionamento pompe completo di golfari
raccordo scarico
predisposizione sistemazione filtro aspirazione
predisposizione sistemazione sonda livello minimo

Art. 56 - Sonda di livello minimo

Sonda di livello minimo, dei reagenti contenuti nel serbatoio al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco.

Art. 57 - Controllo di flusso

Controllo di flusso per pompe dosatrici, adatto al controllo dell'avvenuto passaggio del fluido dosato nella tubazione di iniezione completo di spinotto di uscita.

Art. 58 - Adattatore universale

Adattatore universale, multifunzionale per pompe dosatrici elettroniche ad impulso per gestire il dosaggio in modo volumetrico, amperometrico e proporzionale, completo di segnale analogico da 0-20 e 4-20 mA, demoltiplicatore e moltiplicatore impulsi, controllo di flusso e livello minimo additivi, nonché in grado di gestire contemporaneamente, tramite unico segnale di comando, fino a due pompe dosatrici in modo indipendente tra di loro; anche se il segnale di comando proviene da due fonti distinte.

Dotato di:

sistema elettronico in grado di gestire due pompe dosatrici in contemporanea anche con segnali di tipo diverso e da fonti separate
gestione pH, Redox, Cloro in modo proporzionale con funzione min./max. e contemporanea lettura su display

gestibile da PLC, strumentazione di controllo pH-Cl-Rx, contatore lancia impulsi, così come tramite contatto pulito
elettronica predisposta per monitoraggio livelli minimi serbatoi
elettronica predisposta per monitoraggio con sensori di flusso
segnale scorta minima additivi a tempo compensato
segnale scorta minima additivi da N.O. o N.C.
moltiplicatore e demoltiplicatore impulsi fino a 200 volte e tutti i valori intermedi
frequenza pompate tra 2 impulsi distanziati automaticamente compressi o dilatati per ottenere l'iniezione degli additivi omogeneamente il più possibile distribuita
regolazione frequenza impulsi da min. a max. a contatto pulito mediante potenziometro
marcatatura CE

Dati tecnici:

Alimentazione: 230 V 50/60 Hz
Protezione IP: 54
Fusibile F1: 250 mA
Assorbimento: 5 VA
Carico relè: 5 A resistivi
Temperatura ambiente min./max: 5/40 °C
Morsetteria: estraibile
Morsetti: dedicati a singola funzione

Art. 59 - Contatore ad impulsi

Contatore ad impulsi, ad alta sensibilità per il comando volumetrico diretto proporzionale del tipo a contatore e tramite centralina, di qualunque tipo di pompa e contemporaneo di due apparecchi predisposti per l'ingresso da contatore, per il dosaggio in rapporto all'effettivo consumo di acqua, munito di cavo coassiale di collegamento e testina emettitrice di impulsi.

Dotato di:

emissione impulso pulito
testina emettitrice impulsi intercambiabile
totalizzatore acqua erogata compreso
marcatatura CE

Dati tecnici:

Raccordi flangiati: DN 50
Portata max. m³/h: 30
Portata min. m³/h: 1,2
Frequenza imp./l: 1/1000
Lettura min. l: 0,5
Pressione max. bar: 16
Protezione: IP 68

Art. 60 - Filtro chiarificatore automatico

Filtro chiarificatore automatico con rigenerazione a tempo per rendere l'acqua limpida, cioè per eliminare dall'acqua le impurità in sospensione, quali limo, argilla, sostanze organiche, ecc. con o senza l'ausilio della flocculazione, costruito interamente in materiali adatti per il trattamento delle acque potabili e delle acque di processo.

La fornitura dovrà comprendere:

corpo filtro completo ed assemblato

strato filtrante-catalitico di Dren-HY 2000 per accelerare il processo di flocculazione e trattenere contemporaneamente il flocculato

materiali di supporto costituiti da più strati di graniglia di quarzo di elevata purezza a granulometria selezionata

gruppo idraulico automatico comprendente cinque valvole idropneumatiche a membrana, già montato direttamente sull'apparecchio, e valvola di disaerazione automatica, nonché tubazioni e relative raccorderie

quadro manometro completo di due manometri per la lettura della pressione a monte e a valle del filtro allo scopo di stabilirne il grado di sporcamento e rubinetti di prelievo campione acqua a monte e a valle del filtro

elettrovalvole di comando montate su un'unica basetta comandata tramite timer e/o manualmente, per l'azionamento delle valvole idropneumatiche mediante fluido di comando, aria compressa oppure acqua

timer regolabile indifferentemente per un lavaggio del filtro da più volte al giorno fino ad una volta alla settimana

avviamento a □p con e senza prevalenza di timer.

Caratteristiche costruttive:

corpo filtro in acciaio al carbonio Fe 360 B completo di fondi bombati e piedi di sostegno piastra di distribuzione ad effetto integrale, completa di ugelli in propilene a distribuzione radiale per l'eliminazione di zone preferenziali di flusso dell'acqua nell'interno del corpo filtro

un boccaporto sul fondo sotto la piastra

due passi d'uomo sul fasciame

trattamento protettivo interno anticorrosivo mediante sabbiatura al metallo bianco SA 3 e successiva plastificazione alimentare a 300 micron a più strati. Il trattamento protettivo ha caratteristiche adatte anche alla filtrazione delle acque destinate ad uso potabile

protezione esterna mediante sabbiatura SA 2,5, mano di fondo anticorrosiva e mano a finire in smalto lucido bianco.

Dati tecnici:

Portata nominale max. m³/h: 20

Diametro mm: 800

Altezza mm: 2500

Raccordi: 2"

Pressione min. bar: 2,5

Pressione max. bar: 6

Tensione V: 220

Frequenza Hz: 50

Art. 61 - Sistema di controllo automatico

Sistema completo per il controllo automatico della concentrazione salina nelle acque dei circuiti di raffreddamento per ridurre gli spurghi al minimo indispensabile senza mai superare i valori di concentrazione limite dei singoli parametri.

Il sistema è montato su pannello e comprende:

quadro elettronico a lettura digitale continua del valore conduttività in esecuzione stagna.

Lo strumento è dotato di due set point regolabili su tutta la scala con contatto di allarme. Una uscita in segnalazione modulante 0(4)-20 mA consente di collegare un registratore e/o una pompa dosatrice modulante della serie.

Lo strumento può comandare direttamente una pompa dosatrice per dosare prodotti in funzione della conduttività o un sistema automatico di spurgo:

cella portasonde per la rilevazione della conduttività, completa di raccordo filettato M 1" con O'Ring di tenuta e di 1 m di cavo

KIT PCR Sistema di intercettazione manuale ed automatico, composto da una valvola manuale più una elettrovalvola per intercettare l'acqua di alimentazione delle sonde e degli elettrodi di rilevazione dei sistemi. L'elettrovalvola, collegata con la pompa di rilancio o con un flussostato, consente di interrompere il flusso dell'acqua nell'elettrodo quando non vi è passaggio di acqua nella tubazione principale.

l'apparecchio gestisce l'azionamento di 3 elettrovalvole a 24 V, due per il comando della valvola idropneumatica NO da 1", completo di tubazioni e raccordi per il collegamento tra elettrovalvola e idropneumatica e 1 per il Kit PCR. La elettrovalvola del Kit PCR viene comandata attraverso un contatto pulito da collegarsi in parallelo con la pompa di circolazione dell'impianto

le letture di conducibilità vengono termocompensate mediante l'utilizzo di una sonda Pt 1000.

Dati tecnici:

Assorbimento elettrico VA circa: 4,5

Campo lettura mS/cm: 19,99

Precisione compresa cella misura % circa: 3

Lettura: digitale

Tensione: 230 V-50 Hz

Protezione: IP 65

Segnale uscita modulante mA: 0(4)-20

Termocompensazione: da 0 a 50°C

Art. 62 - Trattamenti

Confezione da 20 kg combinazione bilanciata di polialchilammine e poliacrilammine per proteggere dalle incrostazioni calcaree, dalle corrosioni e dallo sviluppo di alghe, batteri o funghi impianti e circuiti di raffreddamento, a ciclo aperto, semiaperto o chiuso, di qualsiasi dimensione e per risanare gli stessi da incrostazioni calcaree e depositi di corrosioni preesistenti senza interromperne il regolare funzionamento. E' un prodotto ad azione universale, multipla e totale e può essere utilizzato sia quando i circuiti vengono alimentati con acqua dura, naturalmente dolce, addolcita e decarbonatata.

Confezione da 20 kg, alghicida, biocida, ad ampio spettro di azione per impedire la proliferazione di alghe, funghi, muffe, batteri, nei circuiti di raffreddamento di qualsiasi genere e dimensione. Prodotto tamponato per evitare la formazione di schiume nei circuiti ed impiegabile anche per ottenere un effetto algostatico e batteriostatico.

L'impiego è particolarmente indicato nelle torri di raffreddamento in circuiti a caduta nei quali a causa della notevole agitazione dell'acqua, la tendenza alla formazione di schiume è particolarmente elevata.

CAPO 11 - POMPE

Art. 63 - Elettropompe centrifughe monoblocco

Le elettropompe centrifughe monoblocco devono essere di tipo direttamente accoppiato al motore elettrico, con funzionamento silenziosissimo.

Devono essere costituite essenzialmente da:

- girante in ghisa di qualità equilibrata dinamicamente;
- corpo pompa in ghisa di qualità equilibrata dinamicamente;
- motore elettrico trifase con morsettiera, di tipo protetto (classe di protezione minimo IP44) ruotante a 1450 giri/1" ventilato esternamente, con albero in acciaio inox (sul quale sia calettata a sbalzo la girante) sostenuta da almeno due cuscinetti autolubrificati o con lubrificazione a grasso;
- supporti e sostegni completi di ancoraggio;
- tronchetti conici (conicità non superiore al 15%) flangiati per il collegamento delle bocche della pompa alle rispettive valvole (o tubazioni); i diametri di estremità di ciascun tronchetto dovranno essere esattamente eguali a quelli del rispettivo organo di collegamento (bocca della pompa-valvole- tubazioni).
- Guarnizioni, bulloni, eventuali controflange.

Il motore potrà essere flangiato direttamente al corpi-pompa o ad esso collegato da un blocco intermedio a doppia flangiatura (un lato motore, un lato corpo pompa).

La tenuta deve essere di tipo meccanico o a baderna semplice per temperatura fino a 110°C, raffreddata ad acqua per temperature superiori.

La pompa deve essere provvista di dispositivi di sfiato, scarico e di eliminazione della spinta assiale.

Se necessario e/o espressamente richiesto, giranti e corpo pompa devono essere realizzati in materiale altamente resistente all'usura ed alla corrosione, quale acciaio inossidabile, oppure bronzo o ghisa trattati superficialmente in modo opportuno (vetrificazione, o trattamento a base di resine epossidiche o similare).

Art. 64 - Elettropompa centrifuga pluristadio

Deve essere di tipo a motore elettrico separato dalla pompa, con accoppiamento mediante giunto elastico; di funzionamento silenziosissimo. Deve essere costituita essenzialmente da:

- più giranti in ghisa, calettate sull'albero in acciaio inox mediante linguette;
- corpo aspirante (con bocca di aspirazione flangiata) in ghisa con basamento e bulloni di fondazione; tappo di scarico e attacco per manometro;
- corpi pompe intermedi in ghisa con diffusori a palette profilate;
- motore elettrico trifase di tipo protetto (grado di protezione minimo IP44) ruotante a 1450 giri/1", con morsettiera, ventilato esternamente, con albero in acciaio;
- blocco di collegamento fra pompa e motore, in ghisa, con supporto per l'albero e cuscinetti a sfere. Il blocco verrà collegato da un lato al motore e dall'altro alla pompa mediante bulloni;
- tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) flangiati di raccordo fra bocche e valvole o tubazioni;
- guarnizioni, bulloni, eventuali controflange.

La tenuta dell'albero deve essere del tipo ad anelli multipli o di tipo meccanico, completo anche di anello O.r. a scelta della D.L..

Il collegamento dei corpi aspirante-premente ed intermedi deve essere realizzato con bulloni passanti (tiranti).

La pompa deve essere corredata di dispositivi adeguati per l'eliminazione della spinta assiale.

Art. 65 - Circolatore

Deve essere del tipo a rotore sommerso in esecuzione senza premistoppa, con motore monofase a 220 V o 330 V trifase, secondo la grandezza.

Deve essere corredato di:

- condensatore permanentemente inserito (in caso di motore monofase);
- morsettiera;
- girante e corpo pompa in materiale fortemente resistente all'usura ed alla corrosione, ad esempio acciaio inox, oppure bronzo o ghisa opportunamente trattati superficialmente (vetrificazione o trattamento a base di resine epossidiche o similari);
- albero in acciaio inossidabile;
- dispositivo di disaerazione.

Le prestazioni di progetto dovranno essere fornite con variatore in posizione mediana (esempio: posizione n.3 nel caso di 5 posizioni del variatore);

- dispositivo di eliminazione della spinta assiale;
- qualora i diametri delle valvole di esclusione (o ritegno) siano diversi da quelli delle bocche del circolatore, devono essere forniti dei tronchetti conici (conicità non superiore a 15%) di raccordo, con estremità filettate o flangiate (secondo il tipo di attacchi del circolatore e delle valvole);
- guarnizioni e raccorderia di collegamento.

CAPO 12 - GENERATORI DI CALORE

Art. 66 - Generatori di acqua calda

Il generatore, a marchio CE, deve prevedersi a tre giri di fumo con camera di combustione e d'inversione cilindriche. Queste, di ampie dimensioni con basso carico termico volumetrico ($<1,3\text{MW}/\text{m}^3$) permetteranno una combustione con ridotte emissioni inquinanti. Il generatore dovrà funzionare (con acqua di caldaia a temperatura costante) a gas o gasolio, dovrà essere costruito in acciaio secondo norme DIN 4702 per impianti di riscaldamento ad acqua calda con temperatura di mandata fino a 120°C secondo DIN 4751. La superficie di scambio termico convettiva deve essere costituita da tubi fumo, posizionati radialmente alla camera di combustione. I tubi fumo posti nella parte bassa, devono essere del tipo a doppio strato. Nel 3° giro fumi sono inseriti speciali tubolatori in acciaio inox. La camera d'inversione e la parete frontale devono essere completamente raffreddate dall'acqua di caldaia e prive di tamponamenti refrattari. Tale soluzione permette di ridurre notevolmente le dispersioni per irraggiamento, con conseguente aumento del rendimento. Il generatore deve essere dotato di speciale basamento completamente chiuso adatto al posizionamento su pedana e con possibilità di interposizione di speciali giunti antivibranti a richiesta della D.L.. Sulla parte superiore del generatore dovrà prevedersi una pedana in acciaio calpestabile, al fine di agevolare le operazioni di allacciamento e di manovra. Il corpo caldaia deve prevedersi isolato su tutti i lati da speciale materassino di lana minerale ad alta densità dello spessore minimo di 120 mm. La finitura esterna deve essere costituita da lamiera a moduli di 1 mm verniciate a polveri epossidiche completamente rimovibili.

Art. 67 - Generatori di vapore

Generatore ad alto rendimento termico di vapore con recuperatore, surriscaldatore ed accumulatore di vapore incorporato con esenzione totale del conduttore patentato. Il generatore dovrà essere costruito secondo la classica concezione a tubi d'acqua e si presenta in esecuzione monoblocco con proprio basamento, isolato con lana di roccia, protetto esternamente con lamiera in acciaio lucido.

Caratteristiche costruttive:

RECUPERATORE E SURRISCALDATORE DI VAPORE :

Questo dispositivo dovrà innalzare il contenuto di vapore (recuperando l'energia dai fumi) fino a + 240°C a funzionamento continuo, eliminando l'umidità in esso contenuto e riducendo notevolmente i consumi.

GRUPPO ALIMENTAZIONE ACQUA (premontato e collegato):

Serbatoio acqua di alimento e recupero condense, completo di livello a galleggiante e attacchi per: entrata acqua, troppo pieno, ritorno condense e scarico.

Elettropompa centrifuga con girante a 120°C.

Valvola di ritegno in acciaio inox.

Gruppo indicatore di livello a riflessione (con rubinetti portalive), modello flangiato.

DISPOSITIVI DI FUNZIONAMENTO AUTOMATICO E SICUREZZA :

Regolatore automatico di livello costruito da n. 2 sonde in acciaio inox.

Primo sistema indipendente di sicurezza (mancanza acqua) costituito da n. 1 sonda elettronica di sicurezza che spegne il bruciatore ed accende una sirena di allarme.

Secondo sistema indipendente di sicurezza (mancanza acqua) costituito da n. 1 sonda elettronica di sicurezza che spegne il bruciatore ed accende una sirena di allarme.

Pressostati per la regolazione del funzionamento del bruciatore con differenziale 0,2 ATE.

Pressostato di sicurezza a riarmo manuale, blocca il bruciatore e inserisce la sirena d'allarme.

Valvola di sicurezza a molla con certificato di collaudo.

RUBINETTERIA E ACCESSORI :

rubinetto portamanometro, completo di manometro con flangia di prova per manometro campione;

gruppo scarico totale;

gruppo scarico livello;

valvola di presa vapore;

tappo ispezione caldaia.

QUADRO ELETTRICO DI COMANDO E CONTROLLO:

IP 55 collegato alle utenze completo di pulsanti e spie per il controllo del funzionamento della caldaia.

Art. 68 - Bruciatori

I bruciatori dovranno essere conformi alla direttiva gas 90/396 CE, per alimentazione mista a doppio combustibile gas-gasolio, con REGOLAZIONE MODULANTE CONTINUA CON SISTEMA AGP (aria gas proporzionali), emissione di NOx inferiore a 80 mg/kwh, testa di combustione lunga, pompa gasolio separata, completo quadro elettrico di comando e controllo, regolatore modulante P.I.D., sonda temperatura, rampa gas corredata di valvola di sicurezza, valvola di lavoro, stabilizzatore di pressione, pressostati, filtro, regolatore di portata; tubi flessibili per collegamento linea gasolio, filtro gasolio.

CAPO 13 -PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Art. 69 - Demolizioni e rimozioni

Prima dell'inizio di lavori di demolizione è fatto obbligo di procedere alla verifica delle condizioni di conservazione e di stabilità delle varie strutture o delle apparecchiature da demolire.

In relazione al risultato di tale verifica devono essere eseguite le opere di rafforzamento e di puntellamento necessarie ad evitare che, durante la demolizione, si verificino crolli intempestivi.

I lavori di demolizione devono procedere con cautela e con ordine dall'alto verso il basso e devono essere condotti in maniera da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da non pregiudicare la stabilità delle strutture portanti o di collegamento di quelle eventuali adiacenti, e in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali tutti devono ancora potersi impiegare utilmente, sotto pena di rivalsa di danni a favore dell'Amministrazione appaltante, ricorrendo, ove occorra, al loro preventivo puntellamento.

La successione dei lavori, quando si tratti di importanti ed estese demolizioni, deve risultare da apposito programma il quale deve essere firmato dall'Imprenditore e dal dipendente Direttore dei lavori, ove esista, e deve essere tenuto a disposizione degli Ispettori di lavoro.

È vietato gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso convogliandoli in appositi canali il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di due metri dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. In alternativa il materiale demolito o rimosso potrà essere trasportato a terra mediante apposite macchine di sollevamento.

Inoltre, salvo l'osservanza delle leggi e dei regolamenti speciali e locali, la demolizione di parti di strutture o apparecchiature aventi altezza sul terreno non superiore a 5 metri può essere effettuata mediante rovesciamento per trazione o per spinta.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente, puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla Direzione stessa usando cautele per non danneggiarli, sia nel trasporto, sia nel loro arresto.

Detti materiali restano tutti di proprietà dell'Amministrazione appaltante, la quale potrà ordinare all'Impresa di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre essere trasportati dall'Impresa fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Nel preventivare l'opera di demolizione e nel descrivere le disposizioni di smontaggio e demolizione delle parti d'opera, l'appaltatore dovrà sottoscrivere di aver preso visione dello stato di fatto delle opere da eseguire e della natura dei manufatti.

CAPO 14 - PRESCRIZIONI TECNICHE PER L'ESECUZIONE DI NOLI E TRASPORTI

Art. 70 - Opere provvisionali

Le opere provvisionali, gli apprestamenti e le attrezzature atti a garantire, per tutta la durata dei lavori, la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori sono oggetto di specifico piano della sicurezza della S.A. e piano operativo della sicurezza.

Le principali norme riguardanti i ponteggi e le impalcature, i ponteggi metallici fissi, i ponteggi mobili, ecc., sono contenute nei d.P.R. 547/55, d.P.R. 164/56, d.P.R. 303/56 e nel d.l. 494/96 e s.m.i..

Art. 71 - Noleggi

I noli devono essere espressamente richiesti, con ordine di servizio, dalla Direzione dei Lavori e sono retribuibili solo se non sono compresi nei prezzi delle opere e/o delle prestazioni.

Le macchine ed attrezzi dati a noleggio devono essere in perfetto stato di esercizio ed essere provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro funzionamento.

Sono a carico esclusivo dell'Impresa la manutenzione degli attrezzi e delle macchine affinché siano in costante efficienza.

Il nolo si considera per il solo tempo effettivo, ad ora o a giornata di otto ore, dal momento in cui l'oggetto noleggiato viene messo a disposizione del committente, fino al momento in cui il nolo giunge al termine del periodo per cui è stato richiesto.

Nel prezzo sono compresi: i trasporti dal luogo di provenienza al cantiere e viceversa, il montaggio e lo smontaggio, la manodopera, i combustibili, i lubrificanti, i materiali di consumo, l'energia elettrica, lo sfido e tutto quanto occorre per il funzionamento dei mezzi.

I prezzi dei noli comprendono le spese generali e l'utile dell'imprenditore.

Per il noleggio dei carri e degli autocarri verrà corrisposto soltanto il prezzo per le ore di effettivo lavoro, rimanendo escluso ogni compenso per qualsiasi altra causa o perditempo.

Art. 72 - Trasporti

Il trasporto è compensato a metro cubo di materiale trasportato, oppure come nolo orario di automezzo funzionante.

Se la dimensione del materiale da trasportare è inferiore alla portata utile dell'automezzo richiesto a nolo, non si prevedono riduzioni di prezzo.

Nei prezzi di trasporto è compresa la fornitura dei materiali di consumo e la manodopera del conducente.

Per le norme riguardanti il trasporto dei materiali si veda il d.P.R. 7 gennaio 1956, capo VII e successive modificazioni.