



Comune di Prato

Piazza del Comune - Prato

**PROGETTO:
MODIFICHE ALLE DISTRIBUZIONI
DEGLI IMPIANTI TERMICI DELLA SCUOLA
PER L'INFANZIA ED ELEMENTARE
“PIETRO MASCAGNI”
in Via Arturo Toscanini 6, a Prato**

DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI

Importo a base d'asta: € 46.985,00

IL PROGETTISTA
(Dott. Ing. LUCIANO PERONE)

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Prato, lì 01 Aprile 2014

Dott. Ing. LUCIANO PERONE

*Via San Giorgio, 31, 59100 Prato
tel. 0574/584615 - fax. 0574/537168*

Indice

CAPITOLO I°	
DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO	2
ART. 1 - OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEI REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE.....	3
ART. 2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO	4
ART. 3 - ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI	4
ART. 4 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - COLLAUDO	4
ART. 5 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO	5
ART. 6 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	6
ART. 7 - PROGETTO ESECUTIVO DI INSTALLAZIONE.....	10
CAPITOLO II°	
DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE	11
ART. 8 - STATO ATTUALE.....	12
ART. 9 - STATO DI PROGETTO	12
CAPITOLO III°	
DATI TECNICI DI PROGETTO.....	14
ART. 10 - CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE	15
ART. 11 - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A RADIATORI	15
CAPITOLO IV°	
SPECIFICHE TECNICHE.....	16
ART. 12 - TUBAZIONI	17
ART. 13 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE	19
ART. 14 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI	20
ART. 15 - VASI D'ESPANSIONE	21
ART. 16 - OPERE DI PROTEZIONE.....	22
ART. 17 - RIMOZIONI.....	22
CAPITOLO V°	
ELENCO DISEGNI.....	23
ART. 18 - ELENCO DISEGNI	24

CAPITOLO

I°

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 1 - OSSERVANZA DELLE LEGGI, DEI REGOLAMENTI E DEL CAPITOLATO GENERALE

L'appalto è disciplinato, oltre che dalle norme del presente capitolato speciale e per quanto non sia in contrasto con le norme dello stesso, delle seguenti leggi e regolamenti:

- 10.1. L. 20/03/1865 n° 2248, all. F) e Regolamento per la direzione, contabilità e collaudo dei lavori dello Stato, emanato con R.D. 25 maggio 1895, n° 350 nelle parti non incompatibili con le vigenti disposizioni di legge.
 - 1.1
- 10.2. D.Lg.vo 12/04/2006 n° 163 (Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE) e successivi.
- 10.3. Decreto Ministero dei Lavori Pubblici 19/04/2000 n° 145 (Capitolato Generale d'Appalto dei Lavori Pubblici).
- 10.4. D.P.R. 21/12/1999 n° 554 (Regolamento di attuazione della Legge 109/94).
- 10.5. D.P.R. 25/01/2000 n° 34 (Sistema di qualificazione per gli esecutori dei lavori Pubblici).
- 10.6. L. 10/06/1982 n° 348 (Costituzione di cauzioni con polizze fidejussorie).
- 10.7. L. 13/09/82 n° 646 e L. 23/12/82 n° 936 e successive modificazioni, riguardanti le norme antimafia.
- 10.8. D. Leg.vo n° 81 del 09/04/2008, "Attuazione dell'art.1 della Legge 03/08/2007 n°123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- 10.9. Le prescrizioni contenute nella L. 02/02/74 n° 64 e L. 05/11/71 n° 1086 relative alle opere di edilizia con particolari prescrizioni per le zone sismiche, e le altre successive norme nazionali e regionali vigenti in materia.
- 10.10. D.M. 14/01/2008, Norme Tecniche per le Costruzioni (paragrafo 7.2.4.), e relativa Circolare Ministeriale n° 617 del 02/02/2009, Istruzioni per le NCT.
- 10.11. La legge 09/01/1991 n° 10 (Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia), il D.P.R. 26/08/93, n° 412 ed i Decreti Legislativi n° 192/2005 e n° 311/2006 recanti attuazioni della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.
- 10.12. D.M. Sviluppo Economico 22/01/2008 n° 37, Regolamento concernente disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (ex Legge 46/90).
- 10.13. Norma UNI 9182-2010, sugli impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda negli edifici.
- 10.14. Norma UNI 8065, trattamento dell'acqua negli impianti termici.
- 10.15. Norme vigenti in materia di inquinamento acustico, costituite principalmente dalla legge 26/10/95 n° 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", dal DM 16/03/98 (tecniche di misura) e dal DPCM 16/04/99 n° 215 (limiti di rumorosità).
- 10.16. Le prescrizioni e raccomandazioni comunali.
- 10.17. Le prescrizioni e raccomandazioni dell'Unità Sanitaria Locale.
- 10.18. Le Leggi, i decreti, i regolamenti e le circolari emanate e vigenti per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto.
- 10.19. Le norme emanate dal C.N.R., le norme UNI, UNI-CIG, CEI e UNI-EN, le tabelle CEI-UNEL ed i testi citati nel presente Capitolato, nonché le altre norme applicabili agli impianti oggetto dell'intervento.

La sottoscrizione del contratto e del presente capitolato, allo stesso allegato, da parte dell'appaltatore equivale a dichiarazione di completa e perfetta conoscenza di tutte le leggi, decreti, circolari, regolamenti, norme, clausole, etc. sopra richiamate e della loro accettazione incondizionata.

ART. 2 - DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Le opere comprese nell'appalto, oltre alle deliberazioni ed autorizzazioni inerenti il lavoro appaltato, oltre al Capitolato Generale, risultano illustrate e definite dai seguenti documenti tecnici:

- a) Relazione Tecnica descrittiva;
- b) Capitolato Speciale di Appalto;
- c) Disciplinare Tecnico Impianti;
- d) Computo metrico;
- e) I seguenti disegni di progetto:

(Tavola)	(Descrizione)	(scala)
<u>Impianti meccanici</u>		
1	- Pianta Piano Terra	1:100
2	- Pianta Piano Primo	1:100
3	- Schema idraulico Centrale Termica	-

ART. 3 - ACCERTAMENTO E MISURAZIONE DEI LAVORI

La Direzione Lavori potrà procedere in qualunque momento all'accertamento ed alla misurazione delle opere compiute, secondo le modalità di cui all'art. 160 del DPR 554/99; ove l'Appaltatore non si prestasse ad eseguire in contraddittorio tali operazioni, gli sarà assegnato un termine perentorio, scaduto il quale, i maggiori oneri che si dovranno per conseguenza sostenere gli verranno senz'altro addebitati.

In tal caso inoltre, l'Appaltatore non potrà avanzare alcuna richiesta per eventuali ritardi nella contabilizzazione o nell'emissione dei certificati di pagamento.

ART. 4 - ULTIMAZIONE DEI LAVORI - CONTO FINALE - COLLAUDO

ULTIMAZIONE DEI LAVORI.

Non appena avvenuta l'ultimazione dei lavori l'Appaltatore informerà per iscritto la Direzione che, previo congruo preavviso, procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio redigendo, ove le opere vengano riscontrate regolarmente eseguite, l'apposito certificato di ultimazione lavori, redatto come da art. 172 D.P.R. 554/99.

Qualora dall'accertamento risultasse la necessità di rifare o modificare qualche opera, per esecuzione non perfetta, l'Appaltatore dovrà effettuare i rifacimenti e le modifiche ordinate, nel tempo che gli verrà prescritto (inferiore a 60 giorni come da art. 172 DPR 554/99) e che comunque non verrà considerato, agli effetti di eventuali conseguenti ritardi, come tempo suppletivo.

DOCUMENTAZIONI FINALI.

Alla data dell'ultimazione lavori l'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione Lavori le seguenti documentazioni tecniche:

- Copia denuncia dell'impresa all'INAIL ed INPS.
- Dichiarazione di conformità di cui al DM 37/2008.
- Copia denuncia ISPESL per l'impianto di terra.
- Certificati di apparecchiature e materiali soggetti ad omologazione ISPESL o soggetti a certificazione da parte di altri enti o laboratori qualificati.

- Disegni finali aggiornati degli impianti così come sono stati eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi, etc, il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi, in n° 2 copie eliografiche oltre a copia su supporto informatico.
- Monografia in duplice copia sugli impianti eseguiti, ovvero la descrizione dei sistemi ed apparecchiature e di tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti, quali la taratura e messa a punto delle varie apparecchiature, o le eventuali operazioni stagionali di inversione estate/inverno.

CONTO FINALE.

Il conto finale verrà compilato entro 45 (quarantacinque) giorni dalla data di ultimazione dei lavori, secondo le modalità di cui all'art. 173 del DPR 554/99.

Entro lo stesso termine detta contabilità verrà trasmessa all'Amministrazione appaltante per i provvedimenti di competenza.

Eventuali reclami da parte dell'Appaltatore dovranno essere presentati secondo le indicazioni dell'art. 174 del DPR 554/99.

COLLAUDO.

A prescindere dai collaudi parziali che potranno essere disposti dall'Amministrazione, le operazioni di collaudo definitivo avranno inizio nel termine di mesi tre dalla data di ultimazione dei lavori e saranno portate a compimento nel termine di mesi sei dall'inizio con l'emissione del relativo certificato e l'invio dei documenti all'Amministrazione.

Nell'esecuzione del collaudo dei lavori saranno seguite le modalità previste dagli articoli contenuti nel Titolo XII del DPR 554/99.

Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Finché non è intervenuta l'approvazione degli atti di collaudo, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

L'Appaltatore dovrà a propria cura e spese, mettere a disposizione del Collaudatore gli operai e i mezzi d'opera occorrenti per le operazioni di collaudo e per i lavori di ripristino resi necessari dai saggi eseguiti.

Il pagamento della rata di saldo, disposto previa copertura assicurativa, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera ai sensi dell'art. 1666, secondo comma, del codice civile.

Salvo quanto disposto dall'art. 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dal soggetto appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

Per tutti gli effetti di legge e, in particolare, per quanto attiene ai termini di cui agli artt. 1667 e 1669 C.C. con l'emissione del certificato di favorevole collaudo e dalla data della stesso, ha luogo la presa in consegna delle opere da parte dell'Amministrazione appaltante.

CERTIFICATO DI REGOLARE ESECUZIONE.

A discrezione dell'Amministrazione, ed in conformità con le vigenti disposizioni di legge, in luogo del certificato di collaudo, potrà essere emesso il certificato di regolare esecuzione, emesse entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori stessi, ai sensi dell'art. 208 del DPR 554/99 e contenente gli elementi di cui all'art. 195 dello stesso.

ART. 5 - MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse, ordinaria e straordinaria, dovrà essere fatta a cura e spese dell'Appaltatore.

Sarà onere dell'Impresa garantire anche la conduzione degli impianti per 6 (sei) mesi dalla data di ultimazione dei lavori.

Per tutto il periodo intercorrente fra l'esecuzione ed il collaudo e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 C.C. l'Appaltatore è quindi garante delle opere e delle forniture eseguite obbligandosi a sostituire i materiali che si mostrassero non rispondenti alle prescrizioni contrattuali ed a riparare tutti i guasti e le degradazioni che dovessero verificarsi anche in conseguenza dell'uso, purché corretto, delle opere.

In tale periodo la manutenzione dovrà essere eseguita nel modo più tempestivo ed in ogni caso, sotto pena d'intervento d'ufficio, nei termini prescritti dalla Direzione Lavori.

Per cause stagionali o per altre cause dovrà essere concesso all'Appaltatore di procedere ad interventi di carattere provvisorio, salvo a provvedere alle riparazioni definitive, a regola d'arte, appena possibile.

L'Appaltatore è responsabile nei confronti dell'Amministrazione qualora il bene immobile nel corso di dieci anni dalla sua ultimazione, per difetti di costruzione o comunque per fatti imputabili all'Appaltatore, rovini o presenti pericolo di rovina o gravi difetti (art. 1669 C.C.)

ART. 6 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre gli oneri di cui agli artt. 4, 5, 6, 7 e 14 del Capitolato Generale, ed agli altri specificati nel presente Capitolato Speciale, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- 6.1. La formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere a tal uopo occorrenti, comprese quelle di recinzione e di protezione e quelle necessarie per mantenere la continuità delle comunicazioni.
- 6.2. L'installazione delle attrezzature ed impianti necessari ed atti, in rapporto all'entità dell'opera, ad assicurare la migliore esecuzione ed il normale ed ininterrotto svolgimento dei lavori.
- 6.3. L'approntamento di adeguata illuminazione del cantiere, di opere provvisorie quali ponteggi, impalcature, assiti, steccati, armature, centinature, cassetture, ecc. compresi spostamenti, sfridi, mantenimenti e smontaggi a fine lavori.
- 6.4. L'installazione di tabelle e segnali luminosi nel numero sufficienti, sia di giorno che di notte, nonché l'esecuzione di tutti i provvedimenti che la Direzione Lavori riterrà indispensabili per garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli e la continuità del traffico.
I segnali saranno conformi alle disposizioni del T.U. 15/06/59 n° 393 e del relativo Regolamento di esecuzione, e del D.Leg.vo 30/04/92 n° 285 e sue modificazioni ed integrazioni.
- 6.5. La vigilanza e guardiania del cantiere, sia diurna che notturna, e la custodia di tutti i materiali, impianti e mezzi d'opera esistenti nello stesso (siano essi di pertinenza dell'Appaltatore, dell'Amministrazione, o di altre ditte), nonché delle opere eseguite od in corso di esecuzione e delle piantagioni presenti e di progetto.
Tale vigilanza si intende estesa anche ai periodi di sospensione dei lavori ed al periodo intercorrente tra l'ultimazione ed il collaudo, salvo l'anticipata consegna delle opere all'Amministrazione appaltante e per le opere consegnate.
La custodia dei cantieri dovrà essere effettuata mediante personale provvisto della qualifica di guardia particolare giurata ai sensi dell'art. 22 della legge 13/09/82 n° 646 e successive modificazioni.
- 6.6. La prevenzione delle malattie e degli infortuni con l'adozione di ogni necessario provvedimento e predisposizione inerente all'igiene e sicurezza del lavoro, essendo l'Appaltatore obbligato ad attenersi a tutte le disposizioni e norme delle Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia all'epoca di esecuzione dei lavori.
Attuare l'osservanza delle norme derivanti dalle leggi e dai decreti in vigore o che potessero intervenire in corso di appalto relativi alla prevenzione infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle previdenze varie per invalidità ed altre malattie professionali, alla tutela materiale dei lavoratori.
Entra trenta giorni dall'aggiudicazione, e comunque prima della consegna dei lavori, l'Impresa dovrà predisporre e trasmettere all'Amministrazione il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori.
A norma dell'art. 7 del Capitolato Generale e dell'art. 18 della Legge 19/03/90 n° 55 l'Appaltatore e per suo tramite le imprese subappaltatrici trasmettono all'Amministrazione, prima dell'inizio dei lavori, la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa Edile, assicurativi e antinfortunistici e trasmettono poi periodicamente copia dei versamenti di cui trattasi.

L'Impresa è responsabile verso l'Amministrazione, della osservanza delle norme di cui ai precedenti commi da parte degli eventuali subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Il fatto che il subappalto sia stato autorizzato, non esime l'Impresa dalla suddetta responsabilità e ciò senza pregiudizio degli altri diritti dell'Amministrazione.

Il Direttore Tecnico di cantiere è personalmente responsabile del rispetto del suddetto piano di sicurezza.

- 6.7. La pulizia del cantiere e la manutenzione ordinaria e straordinaria di ogni apprestamento provvisoriale.
- 6.8. La fornitura di locali e strutture di servizio per gli operai, quali tettoie, ricoveri, spogliatoi prefabbricati o meno, e la fornitura di servizi igienico-sanitari in numero adeguato.
- 6.9. La fornitura di tutti i necessari attrezzi, strumenti e personale esperto per tracciamenti, rilievi, misurazioni, saggi, picchettazioni, etc., relativi alle operazioni di consegna, verifiche in corso d'opera, contabilità e collaudo dei lavori.
- 6.10. La riproduzione dei grafici, disegni ed allegati vari relativi alle opere in esecuzione.
- 6.11. Le pratiche presso Amministrazioni ed Enti per permessi, licenze per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, nonché le spese ad esse relative per tasse, diritti, indennità, canoni, cauzioni ecc..
In difetto rimane ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.
- 6.12. La conservazione ed il ripristino delle vie, dei passaggi e dei servizi, pubblici o privati, che venissero interrotti per l'esecuzione dei lavori, provvedendosi a proprie spese con opportune opere provvisoriale.
- 6.13. Il risarcimento dei danni che indipendentemente dal modo di esecuzione dei lavori venissero arrecati a proprietà pubbliche e private od a persone, restando libere ed indenni l'Amministrazione appaltante ed il suo personale.
- 6.14. L'esecuzione di esperienze ed analisi, come anche verifiche, assaggi e relative spese che venissero in ogni tempo ordinati dalla Direzione Lavori, presso il laboratorio di cantiere o presso gli Istituti autorizzati, sui materiali e forniture da impiegare od impiegati o sulle opere, in corrispettivo a quanto prescritto nella normativa di accettazione o di esecuzione (prelievi e prove su provini di cls, etc.).
- 6.15. La conservazione dei campioni fino a collaudo, muniti di sigilli controfirmati dalla Direzione e dall'Appaltatore, in idonei locali o negli uffici direttivi.
- 6.16. Il carico, trasporto e scarico dei materiali delle forniture e dei mezzi d'opera ed il collocamento a deposito od in opera con le opportune cautele atte ad evitare danni od infortuni.
- 6.17. Il consentimento del libero accesso alla Direzione Lavori ed al personale di assistenza e sorveglianza, in qualsiasi momento, nei cantieri di lavoro o di produzione dei materiali per le prove, i controlli, le misure e le verifiche previsti dal presente Capitolato.
- 6.18. Il consentimento del libero accesso ad altre Imprese o Ditte ed al relativo personale dipendente, ai cantieri di lavoro, nonché l'uso parziale o totale di ponteggi, impalcature, opere provvisoriale ed apparecchi di sollevamento, senza diritto a compenso, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori o delle forniture scorporate.
- 6.19. La fornitura di fotografie delle opere nel formato, numero e frequenza prescritti dalla Direzione Lavori e comunque non inferiori a 36 per ogni stato di avanzamento, nel formato 10x15 cm.
Alla osservanza di tale onere rimane subordinato il pagamento del relativo certificato di acconto.
- 6.20. L'assunzione di un Direttore del cantiere, ove l'Appaltatore non ne abbia il titolo, nella persona di un tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria, e di competenza professionale adeguata ai lavori da dirigere.

Il nominativo ed il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati alla Direzione, per iscritto, prima dell'inizio dei lavori.

- 6.21. Le prove e le verifiche che venissero ordinate dalla Direzione o dal Collaudatore; l'apprestamento di quanto occorrente (materiali, mezzi d'opera, opere provvisoriale, operai e strumenti) per l'esecuzione di tali prove e verifiche.
- 6.22. La consegna e l'uso di tutte o di parte delle opere eseguite, previo accertamento verbalizzato in Contraddittorio, ancor prima di essere sottoposte a collaudo.
- 6.23. La custodia, la conservazione, la manutenzione ordinaria e straordinaria di tutte le opere fino al collaudo, come specificato al precedente "Manutenzione delle opere fino al collaudo".
- 6.24. Lo sgombero e la pulizia del cantiere entro 7 gg. dall'ultimazione dei lavori, con la rimozione di tutti i materiali residuali, i mezzi d'opera, le attrezzature e gli impianti esistenti nonché con la perfetta pulizia di ogni parte e di ogni particolare delle opere.
- 6.25. Le spese di contratto ed accessorie e cioè tutte le spese e tasse, nessuna esclusa, inerenti e conseguenti alla stipulazione del contratto e degli eventuali atti complementari, le spese per le copie esecutive, le tasse di registro e di bollo principali e complementari, per eventuali atti di quietanza e qualsiasi altra spesa dipendente in qualsiasi modo dal contratto, senza diritto di rivalsa, oltre alle spese per le copie del progetto, dei capitolati e dei contratti da presentare agli organi competenti per le superiori approvazioni.
- 6.26. Il riesame e la controfirma, mediante tecnici abilitati, dei disegni esecutivi e dei calcoli sia degli impianti che delle strutture resistenti, al fine di assumere, assieme al progettista, l'intera responsabilità dell'opera, sollevando così l'Amministrazione e il personale di direzione e sorveglianza.
- 6.27. Le dichiarazioni di conformità degli impianti come previsto dalla Legge 05/03/90 n° 46 e dal Regolamento di attuazione approvato con D.P.R. 06/12/91 n° 477.
- 6.28. L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere, dall'inizio dei lavori fino al collaudo finale. L'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione.
- 6.29. La fornitura, entro 15 giorni dall'affidamento dell'appalto, dei disegni esecutivi di montaggio, nei quali saranno riportati i tipi e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate, le dimensioni e le posizioni di tutti i basamenti dei macchinari, le relative posizioni delle tubazioni di collegamento, gli schemi elettrici esecutivi di montaggio dei sistemi di regolazione automatica, etc., nonché tutti i disegni atti a definire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso.
- 6.30. La fornitura, su richiesta della D.L., di una esauriente campionatura dei materiali ed apparecchiature da installare, in tempo utile da consentire alla D.L. l'esame degli stessi e l'eventuale rifiuto senza ostacolare il regolare svolgimento dell'attività di cantiere.
- 6.31. Fornitura e messa in opera di spezzoni di tubo e di canali per contenere le tubazioni nell'attraversamento di pareti o solai, ed anche fornitura e messa in opera di giunti di dilatazione nei punti fissi, dei giunti antivibranti per le tubazioni, canalizzazioni, ed apparecchiature in genere fonti di vibrazioni.
- 6.32. Lavaggio interno delle tubazioni costituenti gli impianti, da effettuarsi ad impianti ultimati scaricando l'acqua dagli opportuni drenaggi sino a che essa non riesca pulita ed in accordo con la D.L.. Nel caso di tubazioni ad uso potabile, dopo il suddetto lavaggio interno, queste saranno disinfettate riempiendole con acqua contenente sodio ipoclorito NaClO nella dose di 100 gr/m³, in permanenza nella tubazione per 24 ore, e comunque in accordo con la D.L..
- 6.33. Fornitura e posa in opera nei locali degli impianti di targhette in plastica rigida incise al pantografo, nel numero ed ubicazione da concordare con la D.L. (aventi caratteri con altezza almeno di 1 cm), con le indicazioni occorrenti per il facile esercizio degli impianti.
- 6.34. Fornitura, per tutti i materiali per i quali è prevista l'omologazione ISPESL, od altra omologazione di altro Ente od Istituto preposto, del certificato attestante detta omologazione, nonché fornitura e compilazione del libretto di centrale termica ai sensi L. 10/91 e D.P.R. 412/93 art. 11.

- 6.35. Prove idrauliche a freddo man mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, per tutte le tubazioni degli impianti, comprese quelle di scarico, ad una pressione di 1,5 volte quella di esercizio, alle condizioni ed in presenza della D.L..
Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificheranno perdite e deformazioni permanenti, alle condizioni e nei tempi stabiliti dalla D.L..
- 6.36. Prove idrauliche di circolazione a caldo, ovvero prova di tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti dopo che sia stata eseguita la prova di cui al punto precedente.
Per gli impianti ad acqua calda la prova sarà effettuata portando a 90°C la temperatura dell'acqua e mantenendola per il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture, dei corpi scaldanti, e dei sistemi di espansione.
Si ritiene positivo il risultato della prova solo quando in tutti indistintamente i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o deformazioni permanenti, e quando i vasi di espansione contengano tutta la variazione di volume d'acqua degli impianti.
- 6.37. Fornitura prima del collaudo di un fascicolo con la monografia degli impianti, ovvero un manuale con la descrizione dei sistemi e tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti.
Detto manuale dovrà essere suddiviso nei seguenti capitoli e descritto in modo dettagliato:
- o Indice
 - o Suddivisione e descrizione dettagliata degli impianti
 - o Dati tecnici di riferimento
 - o Elenco disegni di riferimento
 - o Descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito, con indicate, separatamente, le operazioni da compiere per:
 - Avviamento
 - Esercizio normale
 - Emergenza e arresto
 - o Descrizione dei sistemi di controllo e regolazione corredati dagli schemi di principio approvati e con i dati necessari per la spiegazione particolareggiata dei circuiti
Dovranno essere riportati tutti i parametri di taratura degli strumenti nonché i diagrammi delle curve di compensazione impostate nei regolatori
 - o Copia delle prove di funzionamento suddivise in:
 - Schede tecniche con i dati di progetto ed i dati rilevati sia in esercizio invernale che estivo
 - Relazioni tecniche delle prove
 - o Programma delle operazioni di manutenzione: dovrà essere indicato per ogni apparecchiatura cosa effettuare e la periodicità dell'intervento
 - o Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti; tali copie dovranno essere sistemate in ordine alfabetico di categoria.
Dovranno essere individuate sui bollettini, con evidenziatore, le apparecchiature installate
Ciascun bollettino dovrà essere preceduto da una scheda indicante:
 - Tipo apparecchiatura e sigla di riferimento
 - Riferimento della relativa specifica di capitolato
 - Eventuali approvazioni (se vi sono state difformità)
 - Elenco delle caratteristiche tecniche di funzionamento e/o di targa dell'apparecchiatura
- Dopo la scheda vi dovrà essere la fotocopia del certificato di omologazione od altri certificati (ove occorrenti).
Ogni serie dovrà essere nel formato UNI A4 ed essere rilegata con raccoglitori a 4 anelli provvisti di copertina resistente.
La Stazione appaltante prenderà in consegna gli impianti soltanto dopo che la Ditta avrà ottemperato a quanto sopra.
Rimane inteso che la S.A. si riserva la facoltà di imporre alla Ditta la messa in funzione degli impianti fino all'espletamento di quanto sopra esposto e cioè fino a quando la S.A. potrà prendere in consegna gli impianti. Durante questo periodo la Ditta dovrà provvedere alla conduzione e manutenzione sia ordinaria che straordinaria e resterà unica responsabile degli impianti; saranno esclusi soltanto gli oneri per i consumi di energia e combustibili.
- 6.38. Fornitura e posa in opera, in ogni centrale tecnologica, di pannelli in idoneo materiale plastificato o sotto vetro, su cui saranno riprodotti, in maniera chiara ed evidente, gli schemi degli impianti delle rispettive centrali, al fine di facilitare la conduzione, il controllo e la manutenzione da parte di personale che non abbia eseguito il montaggio.

ART. 7 - PROGETTO ESECUTIVO DI INSTALLAZIONE

Nessuna opera potrà essere iniziata senza preventiva autorizzazione della Direzione Lavori ai disegni esecutivi di montaggio predisposti dall'Appaltatore.

L'Appaltatore pertanto, entro 30 (trenta) giorni dall'affidamento dell'appalto, dovrà presentare alla Direzione Lavori per approvazione i propri disegni esecutivi di montaggio nei quali sono riportati i tipi e le caratteristiche delle apparecchiature che verranno installate, le dimensioni e le posizioni di tutti i basamenti dei macchinari, le posizioni delle relative tubazioni di collegamento, nonché tutti i disegni atti a definire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti gli altri lavori in corso di cantiere per le parti di immediata esecuzione.

In particolare dovranno essere elaborati in scala 1:50 le planimetrie delle centrali e sottocentrali e tutte le sezioni esplicative per determinare il posizionamento di tubazioni ed apparecchiature.

Tali disegni potranno essere approvati, approvati con note, o non approvati. L'Appaltatore dovrà provvedere ad apportare le modifiche richieste senza che ciò lo esoneri dal rispetto dei tempi concordati nel programma lavori.

Qualora l'Appaltatore non ottemperi a quanto sopra entro i termini fissati, la Committente avrà diritto alla risoluzione del contratto ed al risarcimento dei danni.

CAPITOLO

II°

DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

ART. 8 - STATO ATTUALE

Gli impianti termici del complesso scolastico in questione sono a servizio del riscaldamento ambienti, del rinnovo dell'aria e della produzione dell'acqua calda sanitaria per i servizi igienici.

La centrale termica, alimentata da gas metano, è posta in apposito locale esterno a fianco della palestra, in apposita struttura con accesso diretto dall'esterno, e che distribuisce acqua calda al complesso scolastico. Nella centrale termica sono presenti due generatori di acqua calda in ghisa ad elementi con combustione pressurizzata della potenzialità cadauno di 230 kW, che alimentano i seguenti circuiti, attraverso i collettori di distribuzione principale in centrale termica:

- Circuito Bollitore acqua calda sanitaria, posto nella stessa centrale termica e provvisto di scambiatore esterno;
- Circuito Unità Trattamento Aria per la Scuola, posta sulla copertura dell'atrio principale;
- Circuito Unità Trattamento Aria per la Palestra, posta sulla copertura della stessa;
- Circuito Radiatori della Scuola, piano primo;
- Circuito Radiatori della Scuola, piano terra;
- Circuito Radiatori della Palestra.

Il circuito dei radiatori della Palestra è stato recentemente ristrutturato, con nuove tubazioni in vista a soffitto dei servizi della palestra, e quindi non sarà oggetto di ulteriori modifiche.

I restanti circuiti lamentano sempre più frequenti perdite di acqua, specialmente nei tratti immediatamente all'esterno della centrale termica, posti interrati nel giardino ed in prossimità di pozzetti di scarico.

Anche all'interno della centrale termica tutte le tubazioni principali, ovvero le tubazioni dalle caldaie ai collettori e dai collettori alle partenze fuori della centrale, presentano tratti interrati sotto il pavimento della centrale, il cui stato di conservazione però non è rilevabile al momento.

Nell'ambito di una ristrutturazione completa delle distribuzioni degli impianti termici, potrebbe essere conveniente considerare di rifare anche le distribuzioni all'interno della centrale termica.

ART. 9 - STATO DI PROGETTO

Sono previste essenzialmente due fasi di realizzazione degli interventi, di cui una primaria per il rifacimento delle distribuzioni idrauliche ai corpi scaldanti della scuola ed alle unità di trattamento aria, ed una seconda fase di rifacimento delle stesse tubazioni anche all'interno della centrale termica.

FASE 1. – NUOVE DISTRIBUZIONI TERMO-IDRAULICHE NELLA SCUOLA

A) Impianti meccanici:

- Rimozione delle tubazioni esistenti non più utilizzabili, in particolar modo le tubazioni in vista a soffitto dei corridoi del piano terra.
- Nuove tubazioni in acciaio s.s. a partire dalla centrale termica, per ognuno dei seguenti tre circuiti termici:
 - Circuito UTA Scuola;
 - Circuito UTA Palestra;
 - Circuito radiatori Scuola (unificato per piano terra e primo).

Le tubazioni saranno installate sempre in vista:

- nei primi tratti dalla centrale termica: esterne disposte a pettine orizzontale, coibentate e finite in lamierino di alluminio;
 - negli ulteriori tratti all'interno degli edifici: staffate a soffitto del piano terra, con distribuzione ad anello chiuso e ritorno inverso (in modo da equilibrare idraulicamente ogni punto del circuito) coibentate con isolante in gomma prerivestito con fogli di pvc chiaro.
- Allacciamenti alle tubazioni esistenti che alimentano i radiatori del piano primo.

Detti allacciamenti si staccheranno nella parte superiore (per sfiatare l'aria in alto) delle distribuzioni principali a soffitto dei corridoi e saranno saldati alle tubazioni esistenti al piano superiore.

- Allacciamenti diretti con nuove tubazioni ai radiatori del piano terra.
I nuovi allacciamenti si staccheranno nella parte inferiore (per non creare sacche d'aria) delle suddette distribuzioni principali a soffitto dei corridoi e correranno a soffitto delle aule, per poi calare in corrispondenza di ciascun radiatore.
Ciascuna calata di tubazioni ai singoli radiatori sarà protetta in canaletta portacavi di plastica bianca.
In occasione dell'allacciamento delle nuove tubazioni ai radiatori esistenti, in ciascun radiatore sarà installata una nuova valvola termostatica e detentore.

B) Opere edili:

- Assistenze edili agli impianti di cui sopra, compresi scassi, sfondi, tracce, ripristini riprese di intonaci, finiture, etc.
- Oneri vari per ogni assistenza edili agli impianti meccanici in genere.

FASE 2. – NUOVE DISTRIBUZIONI TERMO-IDRAULICHE NELLA CENTRALE TERMICA

A) Impianti meccanici:

- Rimozione delle tubazioni ed apparecchiature esistenti non più utilizzabili, in particolar modo quelle dei circuiti interrati, le tubazioni dalle caldaie ai collettori, i collettori stessi, e le tubazioni ai vari circuiti.
- Nuovi collettori e nuove tubazioni in acciaio nero s.s. in vista nella centrale termica, per ricostituire i collegamenti tra le apparecchiature, secondo gli schemi di progetto.
- Nuova elettropompa di circolazione gemellare per il circuito radiatori scuola, in sostituzione delle due attuali distinte per i radiatori di ciascun piano.
- Nuova valvola di regolazione per il circuito radiatori scuola.
- Valvolame, verniciatura, coibentazione, finitura in alluminio, etc.

B) Opere edili:

- Oneri vari per ogni assistenza edili agli impianti meccanici in genere.

ART. 10 - CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE ESTERNE

Quali elementi generali per la definizione delle caratteristiche ambientali del luogo di progetto, si riportano i seguenti dati:

▪ Località	:	Prato
▪ Comune di riferimento	:	Prato
Quota sul livello del mare	:	61 m
▪ Zona climatica	:	D
▪ Gradi giorno	:	1668°C
▪ Periodo di riscaldamento	:	166 giorni

ART. 11 - IMPIANTI DI RISCALDAMENTO A RADIATORI

Gli impianti in oggetto assicureranno, alle suddette condizioni esterne, le seguenti condizioni termiche interne:

▪ Inverno	:	- temperatura bulbo secco	20°C ±1°C
-----------	---	---------------------------	-----------

Tali condizioni saranno garantite alle seguenti condizioni massime di carico termico:

▪ Portata aria di rinnovo	:	- servizi igienici	2 ricambi/h
		- cucine	1 ricambio/h
		- spogliatoi	1 ricambio/h

Le tubazioni costituenti la rete idrica dell'impianto di riscaldamento ambienti saranno dimensionate per una differenza di temperatura dell'acqua in andata e ritorno dalla caldaia pari a 8,5°C.

Il circuito idraulico dei radiatori disporrà di regolazione automatica della temperatura ambiente, attraverso termostati di zona, uno per ciascun gruppo di servizi, che agiranno su valvole di zona a due vie on-off poste sui collettori.

ART. 12 - TUBAZIONI

GENERALITA'

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà eseguito considerando una perdita di carico non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, etc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati, inserendo, dove necessario, rubinetti o valvole di taratura.

Le tubazioni in genere, del tipo e dimensioni prescritte, dovranno seguire il percorso nei grafici di progetto e comunque dovranno seguire il minimo percorso compatibile con il buon funzionamento di esse e con le necessità dell'estetica; dovranno evitare, per quanto possibile, gomiti, bruschi risvolti, giunti e cambiamenti di sezione ed essere collocate in modo da non ingombrare e da essere facilmente ispezionabili, specie in corrispondenza dei pezzi speciali.

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali del fabbricato in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le altre apparecchiature installate. Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Le tubazioni saranno fabbricate, installate e collaudate in accordo alle norme UNI vigenti ed al D.M. 12/12/85.

Per l'esecuzione dei circuiti le tubazioni saranno dei materiali come sotto riportato, in funzione dei vari servizi:

- Acciaio nero senza saldatura Mannesmann:
Vapore, condensa, acqua calda, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento, rete di sfiati.
- Acciaio zincato senza saldatura Mannesmann:
Acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, acqua di ricircolo sanitaria, acqua di reintegro, acqua addolcita.

Tutte le tubazioni saranno accuratamente pulite prima dell'applicazione dell'isolamento termico; quelle nere, dopo la pulizia, saranno anche verniciate con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo), con eventuale ripresa in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni saranno successivamente verniciate nelle parti non isolate termicamente con due mani di smalto nei diversi colori indicati dalla D.L., per distinguere i circuiti idraulici ed i relativi flussi.

Nel montaggio dei circuiti si avrà cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse (che sono le seguenti: acqua 0,5%; condensa 1%; vapore 2%) in relazione al fluido trasportato, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che saranno comunque previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Per lo sfiato dell'aria nei punti alti delle tubazioni poste nelle centrali tecnologiche saranno realizzati sfiati automatici o manuali (come indicato negli elaborati progettuali), con allargamenti localizzati delle tubazioni, per diminuire la velocità dell'acqua all'interno dei tubi e permettere all'aria di raggiungere la sommità dei barilotti di raccolta aria che saranno collegati, con idonee tubazioni di scarico, ai rubinetti manuali di scarico, riuniti in unico imbuto di scarico a vista.

In particolari casi, a giudizio della D.L., sarà ammessa l'installazione degli sfiati automatici, ciascuno opportunamente intercettato, nelle reti idrauliche delle distribuzioni esterne alle centrali.

In considerazione dell'allungamento termico lineare di tutte le tubazioni (in quelle metalliche pari a 0,012 mm per metro e per grado centigrado), dovranno essere previsti ove necessario idonei sistemi che consentano la libera dilatazione delle tubazioni, con punti fissi, guide e giunti dilatatori.

Lo staffaggio sarà tale da evitare abbassamenti visibili alle tubazioni, e potrà essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole, purché a distanza tale da permettere l'eventuale coibentazione termica.

Tutti gli staffaggi esterni, comprese le mensole che sorreggono più tubazioni, dovranno essere in acciaio zincato, con zincatura a bagno dopo lavorazione.

Le distanze massime tra i supporti longitudinali delle tubazioni, in funzione del diametro esterno delle stesse, pari a 250 mm, saranno di 5,50 m.

I supporti delle tubazioni dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione del rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I supporti delle tubazioni fredde dovranno essere costruiti in maniera tale da garantire la continuità dell'isolamento termico ed anticondensa alle tubazioni anche nel supporto stesso, mediante apposite selle o mediante supporti prefabbricati che abbracceranno il tubo ed anche il suo isolamento termico.

Le distanze tra tubi e corpi esterni, strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari, tubi elettrici, etc., dovranno essere tali da permettere una appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario per la manutenzione di apparecchi, macchinari e simili, dovranno essere previste sulle tubazioni opportune flange di smontaggio.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, dovranno essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato o PVC pesante aventi diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni. Nel caso di tubazioni coibentate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere un isolamento mediante lana di roccia pressata e sigillata alle estremità.

Tutti i circuiti o tratti di circuiti delle tubazioni, dopo l'installazione, saranno scrupolosamente collaudati alla pressione 1,5÷2 volte quella di esercizio, a seconda delle disposizioni della Direzione Lavori.

Circa la tenuta, le tubazioni dovranno essere provate prima della loro messa in funzione, a cura e spese dell'Appaltatore, e nel caso si manifestassero delle perdite, anche di lieve entità, dovranno essere riparate e rese stagne a spese di quest'ultimo.

1.2

Così pure sarà a carico dell'Appaltatore la riparazione di qualsiasi perdita o altro difetto che si manifestassero nelle varie tubazioni anche dopo la loro entrata in esercizio e sino al momento del collaudo, compresa ogni opera di ripristino.

Le tubazioni metalliche, come del resto tutte le altre apparecchiature facenti parte degli impianti, dovranno essere collegate a terra secondo le norme CEI-ENPI; saranno pertanto previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (flange, manicotti, etc.).

Tutte le tubazioni saranno opportunamente lavate anche internamente al termine delle lavorazioni, scaricando acqua con una soluzione di soda caustica od altre opportune sostanze chimiche per il lavaggio, dai drenaggi sino a che essa non esca pulita ed in accordo con la D.L..

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente e l'eventuale finitura) e di frecce indicatrici del flusso.

TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO TRAFILATO

Le tubazioni in acciaio nero saranno usate per il trasporto di acqua refrigerata per il condizionamento.

Dette tubazioni saranno in acciaio trafilato senza saldatura longitudinale tipo Mannesmann, realizzati e rispondenti a quanto stabilito dalle tabelle UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) e UNI 4992 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm).

I tubi saranno fabbricati in acciaio avente carico di rottura compreso tra 33 Kg/mm² e 45 Kg/mm².

I tubi, a qualunque serie essi appartengano, saranno provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 bar stabilita dalle tabelle UNI.

Gli spessori delle tubazioni saranno quelli risultanti dalla tabella UNISIDER 30 che riporta la corrispondenza tra DN e diametri esterni.

La tolleranza ammissibile per lo spessore delle tubazioni sarà quella indicata dalla specifica a cui è conforme il tubo stesso.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Tutti i tagli saranno ben rifiniti per asportare le sbavature interne; tutte le filettature saranno ben pulite per eliminare ogni residuo dell'operazione.

I raccordi a saldare saranno del tipo unificato, 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 gradi. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

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

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

Le tubazioni da interrare saranno catramate e jutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

ART. 13 - COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE

CAMPO DI APPLICAZIONE

Le tubazioni e le apparecchiature all'interno della centrale frigorifera verranno isolate nei sottoindicati casi:

- tutte le tubazioni, il valvolame e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata;
- tutte le tubazioni, valvolame, etc., contenenti acqua fredda nei tratti in cui sia possibile la formazione di condensa superficiale;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende sotto la temperatura di congelamento del fluido trasportato.

Non verranno coibentati:

- gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi;
- qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiati, scaricatori di condensa, e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

MATERIALI

Il materiale coibente utilizzato sarà materiale isolante flessibile nero a cellule chiuse tipo Armaflex AF o similari, coefficiente di conduttività $\lambda < 0,040 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 50°C , fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 7000, reazione al fuoco classe 1, realizzato in forma di tubi o in lastre.

CONTINUITA' DELLA COIBENTAZIONE

La continuità dell'isolamento termico e della barriera di vapore delle tubazioni e delle apparecchiature dovrà essere garantita in ogni punto, anche nei punti di appoggio, sostegno o staffaggio, mediante l'adozione di opportuni idonei sostegni ed ancoraggi che assicurino tale continuità dell'isolamento termico ed anticondensa, tipo Armaflex o similari.

FINITURA

Per tutte le tubazioni, sia all'esterno che all'interno, il materiale di finitura delle coibentazioni consisterà in gusci di lamierino di alluminio titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 mm per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi.

Per il fissaggio del lamierino verranno impiegate viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inox.

SPESSORI DELLE COIBENTAZIONI

L'isolamento delle tubazioni e delle apparecchiature adducenti acqua fredda ed anche acqua refrigerata sarà di spessore minimo 60 mm, avendo considerato un materiale con coefficiente di conduttività termica inferiore a $0,04 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ (a 20°C).

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15% di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento termico delle tubazioni comprenderà anche l'isolamento termico delle relative saracinesche, valvole, etc..

Lo spessore e la qualità dell'isolamento termico del suddetto valvolame e relativa finitura non sarà inferiore a quello dei tubi che sono a questo collegati.

Nelle tubazioni nelle centrali, e comunque secondo le indicazioni della D.L., sarà doveroso apporre, sopra la finitura del rivestimento di ogni tubazione, idonee targhette in plastica rigida incise al pantografo a caratteri alti almeno 1 cm, con l'indicazione dei fluidi trasportati, dei circuiti e del senso dei relativi flussi.

ART. 14 - VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alle apparecchiature con valvole, raccordi, etc., secondo gli schemi di progetto allegati. In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni terminale di riscaldamento o condizionamento, o valvola motorizzata, o qualsiasi altra apparecchiatura, sarà dotata di organi d'intercettazione e/o regolazione, per consentire l'intercettazione ed il facile smontaggio.

Tutto il valvolame sarà fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

VALVOLE

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate. Tutte le valvole saranno scelte per una pressione nominale minima di PN 10, e comunque come indicato nel computo metrico.

Tutti gli organi d'intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per 24 ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo per piccoli diametri (minori di 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, olii e gas freddi.

Le estremità delle valvole potranno essere filettate per diametri fino a 50 mm, e saranno flangiate per diametri superiori.

Le valvole possono essere di vari tipi:

Valvole a tenuta morbida tipo "BOA-C"

Dette valvole saranno di intercettazione e regolazione, per temperature da -15 a +120°C, del tipo "esente manutenzione", a tenuta morbida, secondo norme ISO 528 grado di perdita 3, attacchi flangiate, PN 16, corpo e coperchio in un solo pezzo di ghisa, asta in acciaio inox con filettatura esterna protetta.

Valvole di Ritegno

Le valvole di ritegno, a seconda di quanto necessario, saranno dei seguenti tipi:

- Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio).
La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma.
Attacchi filettati, PN 10 minimo.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza; attacchi filettati, diametro max 1¼", PN 10 minimo.
- Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange, PN 10 minimo.
- Valvole di ritegno in ghisa, flangiate, con otturatore profilato a Venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. Le valvole saranno a funzionamento silenzioso, PN 10 minimo.

Valvole di Sicurezza

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla, e sempre di tipo qualificato omologato ISPESL. Il corpo valvola potrà essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato. Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi non dovranno costituire pericolo, dovranno essere ben visibili e saranno collegati mediante tubazioni in acciaio zincato al pozzetto di scarico.

Valvole a Sfera

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore (a seconda di quanto indicato nel computo metrico), guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegata per diametri dal 3/8" al 2" compreso.

Valvole di Sfogo Automatico dell'aria

Le valvole di sfogo automatico dell'aria saranno di tipo a galleggiante in ghisa con verniciatura epossidica, provviste di valvola di sfogo manuale, complete di attacco filettato; pressione di esercizio 12 bar, temperatura di esercizio 115°C; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Quelle per lo sfogo dell'aria dai radiatori saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, tenuta a spillo, dispositivo di manovra a cacciavite.

ACCESSORI PER ACQUA

Manometri ed idrometri

I manometri e gli idrometri saranno del tipo a tubo di Bourdon ritarabile campo 0÷16 mH₂O per gli idrometri (per il controllo prevalenza delle pompe), 0÷6 Kg/cm² per i manometri (per il controllo dei generatori di calore).

Gli apparecchi saranno completi di apparecchiatura di intercettazione e di presa, e conformi alle prescrizioni ISPESL.

Termometri a colonna

I termometri a colonna saranno a squadra del tipo a bulbo con custodia in ottone, lunghezza della scala 200 mm, campo 0÷120°C per l'acqua calda e refrigerata, precisione 1°C, conformi alle prescrizioni ISPESL.

Termometri a quadrante

I termometri a quadrante saranno del tipo a gambo rigido o bulbo capillare secondo la necessità, completi di guaina, scatola diam. 80 mm, campo di lettura 0÷120°C, e consentiranno la lettura della temperatura con la massima precisione, conformi alle prescrizioni ISPESL.

Filtri per acqua

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone a seconda dei diametri), attacchi flangiati (o filettati secondo le indicazioni progettuali), adatti per le temperature di esercizio previste.

L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inossidabile 18/8 di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

ART. 15 - VASI D'ESPANSIONE

VASI DI ESPANSIONE PRESSURIZZATI

Tutti i vasi di espansione pressurizzati risulteranno conformi alle specificazioni tecniche del D.M. 01/12/75 e successive circolari ANCC e ISPESL.

I vasi di espansione saranno installati in prossimità delle apparecchiature termiche, come indicato negli schemi di progetto, a monte delle pompe di circolazione.

La tubazione di collegamento del vaso chiuso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche d'aria; detta tubazioni non avrà alcun organo d'intercettazione.

Ogni vaso di espansione sarà costruito in acciaio ordinario di spessore adeguato alla pressione di bollo, secondo quanto previsto dalle norme vigenti, completo di membrana, con pre-carica di azoto.

La membrana potrà essere in gomma naturale o sintetica, mentre le semicalotte, per pressioni di bollo inferiori a 5 Ate potranno essere assemblate meccanicamente mediante aggraffatura.

Per pressioni di bollo di 6 Ate e superiori le due semicalotte saranno saldate.

Tutti i vasi, anche quelli esenti da collaudo ISPESL, saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica.

Ciascun impianto di espansione sarà poi provvisto di un'apparecchiatura di riempimento e reintegro acqua costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido operante alla pressione di alimentazione dell'impianto.

Ogni valvola di riempimento sarà installata con manometro, con valvola di ritegno, e con un opportuno sistema d'intercettazione con by-pass per permettere le eventuali operazioni di manutenzione.

ART. 16 - OPERE DI PROTEZIONE

Saranno protette con apposite vernici e con le modalità qui di seguito descritte, tutte le seguenti apparecchiature:

- tubazioni, comprese quelle zincate;
- strutture di sostegno e carpenteria metallica in genere.

Per le strutture di sostegno che dovranno rimanere esposte all'atmosfera esterna, è prevista una protezione aggiuntiva mediante vernice bituminosa. Per le tubazioni in vista l'ultima mano di verniciatura sarà di colore a scelta della D.L..

Prima dell'applicazione delle vernici si provvederà ad una pulizia accurata delle superfici da sottoporre a ciclo di verniciatura, per togliere scorie di saldature, ruggine, grassi, sporcizia, etc. mediante raschiatura e spazzolatura a mano o meccanica, usando il sistema più adatto o la combinazione di essi.

Su tutte quelle parti ove si è eseguito la pulizia verrà applicato immediatamente una prima mano di fondo a base di minio di piombo. Preferibilmente la seconda mano verrà applicata sui materiali in opera previo ritocchi della prima mano.

Le tubazioni zincate non rivestite che rimarranno in vista saranno verniciate con due mani di smalto di un colore a scelta della D.L..

1.3

La superficie esterna si dovrà presentare uniforme e priva di difetti. In luogo di feltro e tessuto di vetro, potranno essere impiegate due fasciature di tessuto di vetro impregnate di bitume a caldo ad eliche invertite ed a lembi sovrapposti.

ART. 17 - RIMOZIONI

Sono compresi nel presente capitolato lavori quali la rimozione delle torri evaporative e delle esistenti apparecchiature meccaniche in centrale frigorifera al piano terra, compresi i basamenti.

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

Detti materiali, ove non specificato diversamente, restano tutti di proprietà dell'Amministrazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegarli in tutto o in parte nei lavori appaltati, ai sensi dell'art. 36 del vigente Capitolato Generale.

I materiali di scarto provenienti dalle rimozioni devono essere sempre trasportati dall'Appaltatore fuori dal cantiere, nei punti indicati o alle pubbliche discariche.

ART. 18 - ELENCO DISEGNI

IMPIANTI MECCANICI (Condizionamento)

(Tav. 1.)	(descrizione)	(scala)
1 -	PIANTA PIANO TERRA	1:100
2 -	PIANTA PIANO PRIMO	1:100
3 -	SCHEMA IDRAULICO CENTRALE TERMICA	-