



COMUNE DI LARIANO

CITTÀ METROPOLITANA DI ROMA CAPITALE

*“PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI
SOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO
DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBITO A
SEDE COMUNALE”.*

PROGETTO ESECUTIVO

EL.03

Capitolato speciale d'Appalto

IL RICHIEDENTE:
COMUNE DI LARIANO

IL PROGETTISTA:
Ing. Ciro Orlando
Via Palombarese n.209, Guidonia Montecelio (RM) 00012
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma n° 34958
C.F. 02428130591 - P.IVA: 10759711004

PARTE I
NORME GENERALI
D'APPALTO

SOMMARIO

CAPO I OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO

ART. 1: OGGETTO DELL'APPALTO

ART. 2: CORRISPETTIVO DELL'APPALTO

ART. 3: VARIAZIONI. DIMINUZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

ART. 4: DESIGNAZIONE DELLE OPERE

CAPO II DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 5 : DOCUMENTI CONTRATTUALI

ART. 6 : CAUZIONE PROVVISORIA E DEFINITIVA

ART. 7: GARANZIA ASSICURATIVA PER I RISCHI DI ESECUZIONE

ART. 8: GARANZIE DEFINITIVE

ART. 9 CONSEGNA DEI LAVORI

ART.10: PIANO DELLA SICUREZZA

ART. 11: PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI ED IGIENE DEL LAVORO

ART. 12: PROGRAMMA ESECUTIVO

ART. 13: VERIFICHE ANTIMAFIA

ART. 14: ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

ART. 15: PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

ART. 16: MISURAZIONE DEI LAVORI - PAGAMENTI IN ACCONTO - CONTO FINALE

ART. 17: TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI I LAVORI - PENALITA' IN CASO DI RITARDO ART.

18: COLLAUDI E PAGAMENTI DEL SALDO

ART. 19: MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

ART. 20: DANNI DA FORZA MAGGIORE

ART. 21: MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEGUENTI AI LAVORI

ART. 22: RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

ART. 23: PREZZI

ART. 24: VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE OPERE

ART. 25: TRANSAZIONE, RISERVE DELL'APPALTATORE E ACCORDO BONARIO

ART. 26: DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

ART. 27: STIPULA DEL CONTRATTO

ART. 28: SUBAPPALTO

ART. 29: SPESE DI CONTRATTO

CAPO I
OGGETTO E AMMONTARE DELL'APPALTO

ART. 1 OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le prestazioni e le forniture necessarie per l'esecuzione dei seguenti lavori denominati "PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE PER I LAVORI DI SOSTITUZIONE ED EFFICIENTAMENTO DELL'IMPIANTO TERMICO DELL'EDIFICIO ADIBITO A SEDE COMUNALE".

L'appalto viene effettuato a corpo nelle proporzioni e nelle classi di opere specificate nell'articolo seguente.

ART. 2 CORRISPETTIVO DELL'APPALTO

Il corrispettivo complessivo dei lavori a corpo ammonta ad € _____ di cui € _____ per lavori soggetti a ribasso e € 2.149,70 di oneri per la sicurezza, quest'ultimi non soggetti a ribasso, come risulta nel seguente prospetto:

	EURO
Importo dei lavori soggetti a ribasso	
Oneri per la sicurezza	2.149,70
Totale Complessivo Importo Lavori	

	EURO	%
CATEGORIA PREVALENTE SOTTO SOGLIA		
OG 11 <i>Totale Categoria OG 11</i>		100,00
Totale Lavori		100
Oneri per la sicurezza	2.149,70	
Totale Complessivo Lavori		

I lavori da compensare a corpo, sono tutti quelli identificati o ricavabili dai disegni allegati al progetto e descritte in modo sommario nell'articolo 4 "Designazione delle opere".

ART. 3 VARIAZIONI. DIMINUZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

E' fatto assoluto divieto all'appaltatore di apportare qualsiasi variante al progetto esecutivo approvato. Sono ammesse le sole varianti ai sensi dell'art. 149 del D.Lgs. 50/2016.

Rimane comunque confermata la facoltà della stazione di ordinare l'esecuzione dei lavori in misura inferiore ad un quinto dell'importo di contratto. In tal caso all'Appaltatore nulla spetta a titolo di indennizzo.

ART. 4 DESIGNAZIONE DELLE OPERE

Le opere formanti oggetto del presente appalto, risultanti o desumibili dalle descrizioni, norme e disegni di progetto allegati, possono sommariamente riassumersi come segue.

Gli interventi che si propongono sono i seguenti:

I.1 Sostituzione del vecchio gruppo frigorifero in pompa di calore con nuova pompa di calore della potenza di 370 kWf e 414 KWc e del serbatoio inerziale, con solo servizio dell'impianto fan coil. Tale intervento comporterà il miglioramento netto del rendimento di generazione dell'impianto e una maggiore affidabilità dovuta alla sostituzione di apparecchiature vetuste.

I.2 Sostituzione caldaia esistente con nuova caldaia di potenza utile 45 kW (a servizio del solo impianto a radiatori) e sistema di regolazione ex novo con valvole tre vie a comanda dei tre circuiti radiatori. Inserimento scambiatore a piastre. Tale intervento comporterà il miglioramento netto del rendimento di generazione dell'impianto e una maggiore affidabilità dovuta alla sostituzione di apparecchiature vetuste. L'inserimento dello scambiatore a piastre permetterà di salvaguardare il corpo caldaia da eventuali impurità restanti anche a seguito della disincrostazione dell'impianto prevista in Appalto.

I.3 Realizzazione delle modifiche necessarie in centrale termica e frigorifera per rendere idraulicamente indipendenti il circuito fan coil da quello radiatori. Questo intervento renderà più snello e semplice l'utilizzo dell'impianto favorendone l'utilizzo e riducendone le probabilità di guasto e i costi per la manutenzione.

I.4 Rimozione e smaltimento di tutti i materiali esistenti oggetto di sostituzione. Previsto dalla Normativa Nazionale e Regionale in materia di rifiuti, tutti i rifiuti speciali prodotti saranno smaltiti in conformità e nel pieno rispetto delle stesse.

I.5 Misurazione della portata dei rami principali di piano del circuito fan coil mediante strumento misuratore di portata a ultrasuoni non invasivo e regolazione della portata necessaria su ciascun ramo mediante valvole di taratura sulle tubazioni di ritorno precedentemente installate. Questo intervento consentirà di gestire meglio la portata di acqua circolante nei vari rami del circuito ai vari stacchi di piano, almeno cercando di bilanciare le portate ai vari piani. In questo modo si ridurrà la probabilità di avere terminali sfavoriti e che quindi non sarebbero nelle condizioni idrauliche di erogare la potenza nominale.

I.6 Sostituzione orologi temporizzatori ai vari piani per accensione e spegnimento circuiti alimentazione ventilatori dei fan coil. Questa lavorazione consentirà di ottenere un'accensione e spegnimento corretto dell'alimentazione dei ventilatori dei fan coil ai vari piani, con conseguente risparmio di energia elettrica qualora venisse inavvertitamente lasciato acceso il ventilatore del terminale nel singolo ambiente nelle ore al di fuori del servizio.

I.7 Nuova linea di alimentazione elettrica della nuova caldaia a partire da impianto elettrico esistente e ricollegamento alla morsettiera della linea elettrica esistente e alimentante il vecchio gruppo frigorifero. Come detto anche in precedenza l'impianto elettrico esistente di centrale termofrigorifera non verrà rimosso ma da esso saranno rialimentate le nuove utenze. Solamente la nuova caldaia usufruirà di un nuovo quadretto, interruttore di protezione e cavidotti nuovi, così come la centralina di termoregolazione e i terminali di regolazione. Per quanto attiene il gruppo frigo la linea elettrica di alimento e l'interruttore di protezione della stessa linea è adeguato perché la potenza elettrica assorbita dalla nuova macchina è inferiore alla precedente.

CAPO II

DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO

ART. 5 DOCUMENTI CONTRATTUALI

Costituiscono parte integrante del contratto di appalto i seguenti documenti:

- il presente capitolato speciale;
- Bando;
- il disciplinare di gara ed i relativi allegati;
- lo schema di contratto;
- l'elenco dei prezzi unitari;
- il cronoprogramma;
- gli elaborati grafici;
- il Piano di Sicurezza e Coordinamento.

ART. 6 GARANZIA PROVVISORIA E DEFINITIVA

Ai sensi dell'art. 93 del D.Lgs. 50/2016 è richiesta una garanzia provvisoria pari al 2% (dueper cento) dell'importo preventivato dei lavori da appaltare, da prestare al momento della partecipazione alla gara, secondo le modalità previste dal su citato articolo.

Ai sensi dell'art. 103 del D.Lgs. 50/2016, è richiesta, a titolo di cauzione definitiva, una garanzia fidejussoria, da prestarsi secondo le modalità previste dal su citato articolo.

ART. 7 COPERTURE ASSICURATIVE PER I RISCHI DI ESECUZIONE

Ai sensi dell'art. 103 comma 7 del Codice dei contratti, l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegna alla Stazione Appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare corrisponde all'importo del contratto stesso.

La polizza del presente comma deve assicurare la Stazione Appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000,00 euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato.

L'omesso o il ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio o di commissione da parte dell'esecutore non comporta l'inefficacia della garanzia nei confronti della Stazione Appaltante.

Le garanzie di cui al presente articolo, prestate dall'Appaltatore coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese subappaltatrici e subfornitrici. Qualora l'Appaltatore sia un'associazione temporanea di imprese, le stesse garanzie assicurative prestate dalla mandataria capogruppo coprono senza alcuna riserva anche i danni causati dalle imprese mandanti.

Si richiama altresì i contenuti di cui dell'art. 103 del Codice dei contratti, ove previsto.

ART. 8 GARANZIE DEFINITIVE

Per i lavori in oggetto non si applica quanto previsto dall'art. 103 del D.lgs. 50/2016.

ART. 9 CONSEGNA DEI LAVORI

La consegna dei lavori sarà effettuata dal Direttore dei lavori su autorizzazione del Responsabile del Procedimento.

ART. 10 PIANO DELLA SICUREZZA

Ai sensi del D.Lgs. 81/2008, è cura dell'Impresa esecutrice la redazione di un Piano operativo di sicurezza. L'appaltatore entro 30 giorni dall'aggiudicazione, e comunque almeno 15gg prima dell'inizio dei lavori, deve trasmettere il POS o eventuali proposte integrative del piano di

sicurezza e coordinamento, qualora sia previsto, al Coordinatore per l'esecuzione designato, il quale ne verificherà l'idoneità ai sensi dell'art. 92, comma 1, lett. a) e b) del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Al di fuori dei casi previsti dall'art. 90 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., ovvero nei casi in cui non è nominato il Coordinatore della sicurezza, l'impresa è comunque obbligata a redigere il Piano sostitutivo di sicurezza ed il Piano operativo di sicurezza secondo quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008. L'Impresa esecutrice deve trasmettere al Committente detti piani di sicurezza, entro 30 giorni dall'aggiudicazione e, comunque, almeno 15 gg dell'inizio dei lavori, per gli adempimenti previsti dall'art. 90 del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i..

In nessun caso, comunque, le eventuali integrazioni, daranno luogo a modifiche o adeguamento dei prezzi contrattuali.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà all'Ente di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'Impresa.

ART. 11 PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI ED IGIENE DEL LAVORO

All'atto della consegna dei lavori, l'appaltatore dovrà espressamente confermare di aver preso piena e completa conoscenza dei rischi di qualsiasi natura presenti nell'area di lavoro e di impegnarsi ad attuare tutti i provvedimenti per la prevenzione infortuni e per la tutela dei lavoratori.

Di tale conferma si darà atto nel verbale di consegna dei lavori.

L'appaltatore è tenuto, inoltre, ad uniformarsi scrupolosamente ad ogni norma vigente o che venisse emanata in materia di prevenzione infortuni e di igiene del lavoro e a titolo esemplificativo, alle disposizioni contenute nel D.lgs. 81 del 9 aprile 2008.

Ai sensi dell'art. 95 del D.Lgs. 81/2008, l'Impresa esecutrice si impegna ad osservare le misure generali di tutela di cui all'art. 15 del D.Lgs. 81/2008, ed a quanto previsto dagli artt. 96 e 97 del DLgs n. 81/2008 e art. 131 del DLgs 131/2006.

L'appaltatore provvederà, altresì, a:

- portare alla conoscenza preventiva di tutti i propri dipendenti e dei fornitori, di tutti i rischi rilevati nell'area di lavoro all'atto della consegna degli stessi e quelli individuati nei piani di sicurezza e nel fascicolo di cui all'art. 91, comma 1, lett. b) del D.lgs. 81/2008 e s.m.i.;
- far osservare a tutti i propri dipendenti e fornitori, tutte le norme e le disposizioni contenute nelle disposizioni legislative sopra citate;
- disporre e controllare che tutti i propri dipendenti siano dotati ed usino i Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) appropriati e prescritti per i rischi connessi con le lavorazioni e/o con le operazioni da effettuare durante il corso dei lavori;
- curare che tutte le attrezzature ed i mezzi d'opera, compresi quelli eventualmente noleggiati siano in regola con le prescrizioni vigenti;
- allontanare immediatamente le attrezzature, mezzi d'opera od altro non rispondenti alle predette norme ed a sostituirli con altri idonei al corretto e sicuro utilizzo ed impiego;
- informare, immediatamente prima dell'inizio di ogni lavorazione prevista nell'appalto in oggetto, tutti i propri dipendenti dei rischi specifici della lavorazione da intraprendere e delle misure di prevenzione e sicurezza da adottare.

La Direzione Lavori, il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori ed il personale incaricato dal comune di Lariano si riservano ogni facoltà di compiere ispezioni ed accertamenti per il rispetto di quanto sopra, nonché di richiedere ogni notizia od informazione all'Impresa circa l'osservanza a quanto prescritto dal presente articolo.

Ai sensi del D.lgs. 81/2008 il comune di Lariano comunicherà all'appaltatore il nominativo del Responsabile dei Lavori.

Il comune di Lariano od il Responsabile dei Lavori comunicheranno all'appaltatore il nominativo del Coordinatore per l'esecuzione dei Lavori, che dovrà essere riportato nel cartello di cantiere, unitamente al nominativo del Coordinatore per la progettazione.

ART. 12 PROGRAMMA ESECUTIVO

L'Appaltatore, entro dieci giorni dall'aggiudicazione provvisoria, deve presentare alla Direzione Lavori un programma esecutivo dettagliato, anche in forma grafica, per l'esecuzione delle

attività affidate, nel quale sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle date contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Tale programma sarà redatto in conformità al cronoprogramma di progetto.

Entro dieci giorni dalla presentazione dei documenti di cui sopra, la Direzione Lavori, d'intesa con la stazione appaltante, comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame volto, tra l'altro, ad accertare la razionale distribuzione delle risorse e dei mezzi e, qualora essi non abbiano conseguito l'approvazione, entro i successivi 10 giorni, predisporrà una nuova proposta, oppure adeguerà quella già presentata alle direttive della Direzione Lavori.

Le modifiche richieste dalla Direzione Lavori saranno a totale carico dell'Appaltatore, che non potrà avanzare al riguardo alcuna richiesta di compensi, né accampare pretese di sorta. Le proposte approvate dalla Direzione Lavori, d'intesa con la stazione appaltante, saranno impegnative per l'Appaltatore, che rispetterà i termini di avanzamento mensili ed ogni altra modalità.

Il programma stesso sarà oggetto di revisione qualora vengano disposte varianti in corso d'opera dei lavori e, comunque, a semplice richiesta del Direttore dei lavori.

La mancata osservanza delle disposizioni del presente articolo dà facoltà al comune di Lariano di non stipulare o di risolvere il contratto per colpa dell'Appaltatore.

ART. 13 VERIFICHE ANTIMAFIA

Al fine di permettere alla Stazione Appaltante di inoltrare le richieste di cui al Libro II, Capo III, del D.Lgs. 159/2011, l'aggiudicatario provvisorio dovrà produrre, in originale o copia conforme ex D.P.R. 445/00, certificazione della Camera di Commercio, Industria, Artigianato e Agricoltura, ovvero relativa dichiarazione sostitutiva corredata da documento d'identità del legale rappresentante, da cui risultino le generalità dei soggetti da sottoporre alla "verifica antimafia" ai sensi del D. Lgs. 159/2011.

ART. 14 ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli oneri di cui agli articoli precedenti ed a quelli del Capitolato Generale d'Appalto e agli altri specificati nelle Presenti Norme Generali, sono a carico dell'Appaltatore gli oneri seguenti. Con riferimento all'apertura e tenuta del cantiere:

14.1 L'Appaltatore dovrà comunicare alla sottoscrizione del contratto il nominativo del Direttore Tecnico di cantiere che dovrà essere persona idonea e qualificata in base ai requisiti previsti dall'art. 87 del DPR 207/2010. Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà fornire apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore Tecnico di cantiere;

14.2 L'Appaltatore che non conduce i lavori personalmente deve conferire mandato ai sensi dell'art. 4 del Capitolato Generale a soggetto idoneo presente sul luogo dei lavori per tutta la durata dell'affidamento. Tale soggetto, ove ne ricorrano i requisiti, potrà coincidere con il Direttore Tecnico e con il responsabile della disciplina e buon ordine dei cantieri secondo le previsioni dell'art. 6 del Capitolato Generale d'Appalto.

14.3 Le segnalazioni, diurne e notturne, mediante appositi cartelli e fanali, nei tratti stradali interessati dai lavori, lungo i quali tratti il transito debba temporaneamente svolgersi con particolari cautele; nonché le spese per gli occorrenti guardiani, pilotaggi e ripari che potessero occorrere. Le suddette segnalazioni corrisponderanno ai tipi prescritti dal "Nuovo Codice della Strada" vigente e dal relativo Regolamento di esecuzione e dalle Leggi e circolari complementari attuative.

14.4 Qualora espressamente richiesto dalla Direzione dei lavori, la custodia del cantiere deve essere affidata a persone provviste della qualifica di "guardia particolare giurata", i cui oneri restano a carico dell'appaltatore (ai sensi dell'art. 22 della Legge 13 settembre 1982, n. 646).

14.5 Il completamento della picchettazione, prima di porre mano ai lavori oggetto dell'appalto, indicando con opportune modine i limiti degli scavi e dei riporti, procedendo, altresì, al tracciamento di tutte le opere con l'obbligo della conservazione del picchetti e delle modine.

14.6 Ad assicurare il transito lungo le strade ed i passaggi pubblici e privati, che venissero intersecati o comunque disturbati nella esecuzione dei lavori, provvedendo all'uopo, a sue esclusive spese, con opere provvisoriale e con le prescritte segnalazioni.

14.7 Ad osservare le norme in applicazione della Legge sulla Polizia mineraria, nonché ad osservare tutte le prescrizioni, leggi e regolamenti in vigore per l'uso delle mine.

14.8 Ad espletare tutte le pratiche e sostenere tutti gli oneri per permessi, licenze, concessioni, autorizzazioni, collaudi, etc, per opere di presidio, occupazioni temporanee di suoli pubblici o privati, aperture di cave di prestito, uso di discariche, interruzioni provvisorie di pubblici servizi, attraversamenti, cautelamenti, trasporti speciali, abilitazioni di impianti nonché le spese relative.

In difetto rimangono ad esclusivo carico dell'Appaltatore ogni eventuale multa o contravvenzione nonché il risarcimento degli eventuali danni.

14.9 L'Appaltatore deve consentire l'eventuale contemporanea esecuzione dei lavori complementari condotti da imprese diverse, secondo le disposizioni della D.L. per i tempi e modi di esecuzione.

14.10 L'Appaltatore dovrà collocare apposite tabelle indicative dei cantieri stessi nei modi e con le caratteristiche previste dall'art. 30 (fig. II-382), del regolamento di esecuzione ed attuazione del nuovo Codice della Strada e dalla normativa ad esso correlata.

14.11 L'Appaltatore si obbliga, a propria cura e spese, a redigere ed installare i cartelli di comunicazione istituzionali con gli utenti, oltre quelli previsti dalla vigente normativa. I suddetti cartelli devono essere conformi, in relazione alla tipologia, alle dimensioni (larghezza minima cm 90, massima cm 200; altezza minima cm 130, massima cm 200) ed alla quantità (minimo n. 4 cartelli), alle indicazioni fornite dal comune di Lariano.

Con riferimento alla sicurezza nei cantieri:

14.12 L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, all'igiene del lavoro, alle assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro, alle assicurazioni sociali obbligatorie, derivanti da leggi o da contratti collettivi (invalidità, vecchiaia, disoccupazione, tubercolosi, malattia), nonché il pagamento dei contributi comunque messi a carico del datore di lavoro.

14.13 Al fine del rispetto degli obblighi di cui sopra l'Appaltatore affidatario delle attività per la realizzazione dell'opera è tenuto allo scrupoloso rispetto di tutta la normativa in materia, ad osservare le norme previste per la prevenzione degli infortuni e per la tutela della salute nei luoghi di lavoro sia per il proprio personale che per il personale addetto alla D.L. in applicazione delle Leggi e dei Regolamenti vigenti in materia di prevenzione infortunio ed igiene del lavoro. Con particolare riferimento al Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e successive modificazioni. In particolare l'Appaltatore è tenuto alla scrupolosa e puntuale osservanza delle disposizioni di legge e della relativa normativa in ordine ai Piani di sicurezza. Tali Piani formano parte integrante del Contratto d'Appalto.

14.14 Il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori può altresì disporre, ai sensi dell'art 92 lettera f) del D.Lgs. 81/2008, la sospensione dei lavori, senza che ciò costituisca titolo per l'Appaltatore a richiedere proroghe alla scadenza contrattuale essendo imputabile a fatto e colpa dell'Appaltatore stesso. In caso di mancato positivo riscontro e di perdurante inosservanza della disposizione di sicurezza impartita, l'Appaltatore verrà formalmente diffidato e messo in mora per gravi e/o ripetute violazioni della sicurezza, che costituiscono causa di risoluzione del contratto.

14.15 L'Appaltatore è obbligato, durante l'esecuzione dei lavori, all'osservanza delle prescrizioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento. Qualora ciò non avvenga, il Coordinatore per l'esecuzione provvede a segnalare al committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta alle imprese e ai lavoratori autonomi interessati, le inosservanze alle disposizioni degli articoli 94,95,96 e 97 del D.Lgs. 81/2008, e alle prescrizioni

del piano di cui all'articolo 12 ed a proporre la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, o la risoluzione del contratto. Nel caso in cui il committente o il responsabile dei lavori non adotti alcun provvedimento in merito alla segnalazione, senza fornire idonea motivazione, il coordinatore per l'esecuzione provvede a dare

comunicazione dell'inadempienza alla azienda Unità sanitaria locale territorialmente competente e alla direzione provinciale del lavoro.

Con riferimento ai lavoratori:

14.16 Nell'esecuzione dei lavori, l'Appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nei Contratti collettivi nazionali di lavoro per gli operai dipendenti dalle Imprese Edili e/o Cooperative, Aziende industriali ed affini e negli accordi locali integrativi dello stesso, in vigore per il tempo e nella località in cui si svolgono i lavori anzidetti. L'Appaltatore si obbliga, altresì, ad applicare detti contratti, e gli accordi integrativi medesimi, anche dopo la scadenza e fino al loro rinnovo.

14.17 I suddetti obblighi vincolano l'Appaltatore anche se non sia aderente alle associazioni di categoria stipulanti o receda da esse e indipendentemente dalla natura industriale o artigiana, dalla struttura e dimensione dell'Appaltatore stesso e da ogni altra sua qualificazione giuridica, economica e sindacale.

14.18 L'Appaltatore è responsabile, rispetto alla Stazione appaltante, dell'osservanza delle norme anzidette da parte degli eventuali sub-appaltatori nei confronti dei rispettivi loro dipendenti.

14.19 L'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e decreti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, la invalidità e vecchiaia, la tubercolosi e le altre disposizioni in vigore o che potranno intervenire in corso di appalto. Resta stabilito che in caso di inadempienza, sempre che sia intervenuta denuncia da parte delle competenti autorità, la Stazione appaltante procederà ad una detrazione della rata di acconto del 20 %, ovvero alla sospensione del pagamento del saldo se i lavori sono ultimati, destinando le somme così accantonate a garanzia dell'adempimento degli obblighi di cui sopra.

14.20 Il pagamento all'Appaltatore delle somme accantonate non sarà effettuato fino a quando l'Ispettorato del Lavoro non comunicherà che gli obblighi predetti sono stati integralmente adempiuti.

14.21 Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'Appaltatore non può opporre eccezioni alla Stazione appaltante, né ha titolo al risarcimento dei danni. Sulle somme detratte non saranno per qualsiasi titolo corrisposti interessi.

14.22 La Stazione appaltante potrà procedere al pagamento diretto, anche in corso d'opera, ai dipendenti dell'Appaltatore delle retribuzioni, ove quest'ultimo non vi ottemperi, detraendo i relativi importi dai certificati di pagamento. Tali pagamenti sono provati dalle quietanze predisposte a cura della Direzione Lavori e sottoscritte dagli interessati. In caso di formale contestazione dell'inadempimento, la Direzione Lavori provvederà all'inoltro delle richieste dei lavoratori e delle contestazioni, per i necessari accertamenti, all'Ufficio Provinciale del Lavoro.

14.23 A fornire alla Direzione dei Lavori la prova di avere ottemperato alla Legge n. 68/1999 sulle assunzioni obbligatorie.

14.24 L'Appaltatore, è tenuto a comunicare periodicamente, e ogni volta richiesto dalla Direzione dei Lavori tutte le notizie relative all'impiego della mano d'opera, con particolare riferimento al possesso ed alla regolarità, da parte dell'appaltatore, della documentazione prevista dalle leggi vigenti in materia di obblighi nei confronti dei dipendenti.

Con riferimento alla progettazione:

14.25 L'Impresa appaltatrice, ove espressamente richiesto dal comune di Lariano, è tenuta a completare e a predisporre su supporto informatico e cartaceo tutti i disegni costruttivi ed i rilevamenti di tutte le opere eseguite, rientranti nell'oggetto dei lavori, ai fini della valutazione degli stati di avanzamento e della formazione della banca dati per la manutenzione e futura gestione dell'opera, fornendo anche una copia, su supporto informatico, agli Uffici del responsabile del Procedimento, senza alcun onere aggiuntivo.

14.26 L'Impresa è altresì responsabile delle opere ai sensi e per gli effetti dei disposti degli art. 1667, 1668 e 1669 del Cod. Civ. A tale riguardo ed in ossequio a quanto previsto nel precedente articolo, l'Impresa può proporre gli approfondimenti tecnici che riterrà necessari.

14.27 Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso e nei vari periodi dell'affidamento, nel numero e dimensioni che saranno volta per volta fissati dalla Direzione Lavori.

Con riferimento ai controlli:

14.28 Le spese per controlli, organizzazione delle prove di carico, comprese anche le spese e l'onorario per il collaudo statico di manufatti di qualsiasi tipo (in c.a., in c.a.p., in acciaio, o in muratura), effettuato da professionisti abilitati nominati dall'Amministrazione appaltante.

14.29 Le spese, anche di certificazione, per le prove di accettazione dei materiali nonché per le ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal Capitolato Speciale di Appalto ma ritenute necessarie dalla Direzione Lavori, o dall'organo di collaudo, per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti.

14.30 Restano a carico dell'Appaltatore il prelievo dei campioni dei materiali prescritto dalle Norme Tecniche, la conservazione degli stessi campioni e la consegna presso laboratori ufficiali indicati dalla Direzione Lavori. E', altresì, onere dell'Appaltatore la predisposizione tecnica dei siti, anche con la realizzazione delle opere provvisorie ove occorrono, ed ogni altra forma di collaborazione mediante la messa a disposizione, a propria cura e spese, di mezzi, macchinari, personale e quanto altro occorra per il corretto svolgimento delle prove tecniche, comprese quelle di carico su ogni tipo di struttura, o parte di essa, richieste dal Capitolato Speciale.

14.31 In definitiva:

- Restano a carico dell'appaltatore tutti gli oneri connessi alle prove per l'accettazione dei materiali e per le prove in opera, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, costi di certificazioni compresi;

- Restano a carico della Stazione Appaltante gli oneri connessi alle spese delle prove di laboratorio (richieste dalla D.L. ed eccedenti il minimo previsto dalla normativa vigente) scelto dalla Stazione Appaltante stessa, (da liquidare a parte con i fondi previsti tra le somme a disposizione del progetto, come previsto dal Capitolato Generale d'Appalto).

Ulteriori obblighi:

14.32 La fornitura degli operai e tecnici qualificati occorrenti per rilievi, tracciamenti e misurazioni relativi alle operazioni di consegna, verifica e contabilità dei lavori, nonché la fornitura degli strumenti metrici e topografici occorrenti per dette operazioni nel numero e tipo che saranno indicati dalla Direzione dei Lavori.

14.33 Nel caso di cessione del corrispettivo d'appalto successivamente alla stipula del contratto, il relativo atto dovrà indicare con precisione la generalità del cessionario ed il luogo di pagamento delle somme cedute.

14.34 L'Appaltatore sarà obbligato durante l'affidamento a denunciare alla D.L. le contravvenzioni in materia di polizia stradale che implicino un danno per la strada e relative pertinenze. Qualora omettesse di fare tali denunce sarà in proprio responsabile di qualunque danno che potesse derivare all'Amministrazione da tale omissione.

14.35 In ogni caso i guasti che per effetto di terzi fossero arrecati alla strada nei tratti aperti al transito, se regolarmente denunciati dall'Appaltatore, saranno riparati a cura di quest'ultimo con rimborso delle spese sostenute. Nel caso di mancata denuncia, la spesa resterà a carico dell'Appaltatore, rimanendo impregiudicati i diritti del medesimo verso i terzi.

14.36 L'Appaltatore sarà inoltre obbligato a garantire, contro eventuali danni prodotti da terzi, le opere eseguite, restando a suo carico le spese occorrenti per riparare i guasti avvenuti prima dell'apertura al transito, indipendentemente dall'esistenza di adeguata copertura assicurativa ai sensi dell'art 103 del D.Lgs. 81/2008.

14.37 L'Appaltatore è anche obbligato a mantenere e conservare tutte le servitù attive e passive esistenti sul tratto di strada oggetto dell'affidamento, rimanendo responsabile di tutte le conseguenze che il comune di Lariano, sotto tale rapporto, dovesse sopportare per colpa dell'Appaltatore.

14.38 L'Appaltatore è obbligato a procedere - prima dell'inizio dei lavori e durante lo svolgimento di essi e a mezzo di Ditta specializzata, ed all'uopo autorizzata dalle competenti Autorità - alla bonifica, sia superficiale che profonda, dell'intera zona sulla quale si svolgono i lavori ad essa affidati, sino ai confini dei terreni espropriati dall'Amministrazione, per rintracciare e rimuovere ordigni ed esplosivi di qualsiasi specie, in modo che sia assicurata l'incolumità di tutte le persone addette ai lavori, alla loro sorveglianza, alla loro direzione. Pertanto

l'Appaltatore sarà responsabile di qualsiasi incidente che potesse verificarsi per incompleta o poco diligente bonifica, rimanendone invece sollevata in tutti i casi l'Amministrazione.

14.39 Fermo restando che tutte le autorizzazioni e nulla osta verranno acquisite prima della validazione del progetto da parte di Comune di Lariano, l'appaltatore, in ogni caso, dovrà comunicare agli Enti gestori dei Servizi l'inizio dei lavori ed eventualmente provvedere al perfezionamento delle pratiche autorizzative.

14.40 L'Appaltatore è tenuto, nella predisposizione del programma esecutivo dei lavori, a pianificare i lavori di esecuzione, al fine di ottimizzare le tecniche di intervento con la minimizzazione degli effetti negativi sull'ambiente connessi all'interferenza dei cantieri e della viabilità di servizio, con il tessuto sociale ed il paesaggio. Inoltre, al termine dei lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla rimessa in pristino delle aree interessate dai cantieri e dai lavori di servizio.

14.41 Salva l'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro, se il direttore dei lavori ravvisi la necessità che i lavori siano continuati ininterrottamente o siano eseguiti in condizioni eccezionali, previa autorizzazione del responsabile del procedimento, né da ordine scritto all'appaltatore, il quale è obbligato ad uniformarvisi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere.

14.42 Tutti gli oneri sopra specificati si intendono compresi e compensati nei prezzi offerti per i lavori.

ART. 15 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI

Fermo restando quanto stabilito nel successivo art. 17 del presente documento, durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- 1) La disciplina del traffico sarà concordata con la direzione dei lavori;
- 2) Al termine di ogni turno lavorativo la strada dovrà essere lasciata libera e fruibile;
- 3) Non sarà possibile effettuare i lavori oggetto dell'appalto:
 - 15.1. nelle giornate festive e prefestive;
 - 15.2. nei periodi di esodo.
- 4) Qualora i tratti stradali nei quali ricade l'intervento distino tra loro per una distanza superiore a 100 m, è fatto assoluto divieto di manovrare la fresa stradale sulla pavimentazione stessa, senza il preventivo carico della fresa su adeguati mezzi di trasporto.

Le suddette prescrizioni potranno essere modificate, per motivi contingenti, con specifici ordini di servizio del Direttore dei Lavori.

ART. 16 PAGAMENTI IN ACCONTO - CONTO FINALE

Sono previsti due pagamenti in acconto in corso d'opera, i quali non potranno essere fatti se non quando il credito liquido dell'Appaltatore, al netto del ribasso d'asta e di ogni pattuita e prevista ritenuta, raggiunga la somma di €25.000,00 (euro venticinquemila/00).

Ai sensi dell'art. 30 comma 5 e 5 bis del Codice dei contratti, In caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi di cui all'articolo 105, impiegato nell'esecuzione del contratto, la Stazione Appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. In ogni caso sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della Stazione Appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti, rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal capitolato speciale, che non devono comunque superare quelli fissati dal capitolato generale, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, questi ultimi nella misura accertata annualmente con decreto del ministro dei Lavori Pubblici, di concerto con il Ministro del Tesoro, del bilancio e della programmazione economica, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i termini di cui sopra o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente

emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del Codice Civile.

Per l'effettuazione del pagamento in acconto sarà redatto dal Direttore dei lavori apposito stato di avanzamento nel quale sarà riportato le quantità che risulteranno effettivamente eseguite all'atto del loro accertamento, valutate ai prezzi contrattuali.

La corresponsione degli oneri per la sicurezza avverrà proporzionalmente all'emissione degli stati di avanzamento lavoro. Nella contabilità di base per il pagamento della rata di acconto potrà essere accreditato, ad insindacabile giudizio del Direttore dei Lavori, oltre all'importo dei lavori eseguiti, un limite massimo del 50% (cinquanta per cento) di quello dei materiali provvisti a piè d'opera destinati ad essere impiegati in opere definitive facenti parte dell'appalto, accettati dal Direttore dei Lavori, valutati a prezzi di contratto, il tutto come previsto dell'art. 102 del Codice dei contratti e all'art. 180 del Regolamento di attuazione. Tale accettazione provvisoria sarà fatta constatare da un processo verbale da compilarsi in contraddittorio dell'Appaltatore e con le modalità prescritte dal Regolamento suindicato. I materiali stessi, tuttavia, rimangono sempre a rischio e pericolo dell'Appaltatore secondo quanto disposto dal sesto comma del su richiamato art. 180 del Regolamento di attuazione e dal presente Capitolato Speciale.

Non saranno invece tenuti in alcun conto i lavori eseguiti irregolarmente ed in contraddizione agli ordini di servizio della D.LL. e non conformi al contratto. Dall'importo complessivo calcolato come innanzi, saranno volta per volta dedotti, oltre le ritenute di legge, l'ammontare dei pagamenti in acconti già precedentemente corrisposti e gli eventuali crediti della Stazione Appaltante verso l'Appaltatore per somministrazioni fatte o per qualsiasi altro motivo, nonché la penalità in cui l'Appaltatore fosse incorso per ritardata ultimazione dei lavori o per altri motivi.

Essendo l'intervento finanziato con fondi "Conto Termico" DM 16/02/2016, la rata di saldo è pagata entro 60 (sessanta) giorni dopo l'avvenuta comunicazione di esito positivo da parte del GSE. Il pagamento della rata di saldo, disposto previa garanzia fideiussoria ai sensi dell'art. 103 comma 6 del Codice dei contratti, non costituisce presunzione di accettazione dell'opera, ai sensi dell'articolo 1666, secondo comma, del Codice civile. Nel caso l'Appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa. L'importo della garanzia deve essere maggiorato del tasso di interesse legale applicato per il periodo intercorrente tra il collaudo provvisorio ed il collaudo definitivo. Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del Codice civile, l'Appaltatore risponde per la difformità ed i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla Stazione Appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

All'aggiudicatario verrà corrisposta, ai sensi dell'art. 35 comma 18 del Codice dei contratti ed alle condizioni ivi indicate, un'anticipazione pari al 20% dell'importo contrattuale.

ART. 17 TEMPO UTILE PER DARE COMPIUTI I LAVORI - PENALITA' IN CASO DI RITARDO

Il tempo utile per l'ultimazione della realizzazione dell'intera opera è stabilito in **giorni 49** naturali e consecutivi, a decorrere dal giorno della consegna dei lavori risultante dal relativo verbale.

Le lavorazioni che dovranno essere svolte in orario diurno saranno eseguite nelle seguenti fasce orarie:

- dal lunedì al venerdì dalle ore 7:30 alle ore 16:30 ;

Non saranno concesse proroghe rispetto ai tempi contrattuali, salvo condizioni accertate di forza maggiore. Per ogni giorno di ritardo nella ultimazione, in confronto al termine sopra fissato, verrà applicata una penale pari all'uno per mille dell'importo complessivo offerto.

ART. 18 COLLAUDO E PAGAMENTI DEL SALDO

Ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs. 50/2016 entro tre mesi dalla data di ultimazione dei lavori dovrà essere emesso il certificato di regolare esecuzione.

Il certificato di regolare esecuzione, *ai sensi dell'art. 102 del D.Lgs. 50/2016*, ha carattere provvisorio ed assume carattere definitivo decorsi due anni dall'emissione del medesimo.

Decorso tale termine il certificato di regolare esecuzione si ritiene tacitamente approvato

ancorché l'atto formale di approvazione non sia intervenuto entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

Nell'arco di tale periodo l'Appaltatore, *ai sensi dell'art. 102 c. 5 del D.Lgs. 50/2016*, è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dall'avvenuta liquidazione del saldo.

ART. 19 MANUTENZIONE DELLE OPERE FINO AL COLLAUDO

Sino a che non sia intervenuto, con esito favorevole, il collaudo definitivo delle opere, la manutenzione delle stesse verrà tenuta a cura e spese dell'Appaltatore.

Per gli oneri che ne derivassero l'Appaltatore non avrà alcun diritto a risarcimento o rimborso. L'Appaltatore sarà responsabile, in sede civile e penale, dell'osservanza di tutto quanto specificato in questo articolo.

Per tutto il periodo corrente tra l'esecuzione delle opere ed il collaudo definitivo, e salve le maggiori responsabilità sancite dall'art. 1669 del C.C., l'Appaltatore sarà garante delle opere e delle forniture eseguite, restando a suo esclusivo carico le riparazioni, sostituzioni e ripristini che si rendessero necessari. Durante detto periodo l'Appaltatore curerà la manutenzione tempestivamente e con ogni cautela, provvedendo, di volta in volta, alle riparazioni necessarie, senza interrompere il traffico e senza che occorran particolari inviti da parte della Direzione dei Lavori ed eventualmente a richiesta insindacabile di questa, mediante lavoro notturno.

Ove l'Appaltatore non provvedesse nei termini prescritti dalla Direzione dei Lavori, si procederà d'ufficio con invito scritto, e la spesa andrà a debito dell'Appaltatore stesso.

ART. 20 DANNI DA FORZA MAGGIORE

L'Appaltatore non avrà diritto ad alcun indennizzo per avarie, perdite o danni che si verificassero nel cantiere durante il corso dei lavori.

Per i danni cagionati da forza maggiore, si applicano le norme del Codice Civile.

In particolare nessun compenso sarà dovuto dall'Amministrazione per danni o perdite di materiali non ancora posti in opera, di utensili, di ponti di servizio, ecc.

ART. 21 MISURE DI SICUREZZA E PROVVEDIMENTI DI VIABILITA' CONSEGUENTI AI LAVORI

L'Appaltatore dovrà provvedere, senza alcun compenso aggiuntivo rispetto a quello previsto in affidamento, ad allestire tutte le opere di difesa, mediante sbarramenti o segnalazioni in corrispondenza dei lavori, di interruzioni o di ingombri, sia in sede stradale che fuori, da attuarsi con i dispositivi prescritti dal "Nuovo codice della strada" approvato con Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285 e dal relativo Regolamento di esecuzione, se necessario. Tali provvedimenti devono essere presi sempre a cura ed iniziativa dell'Appaltatore, ritenendosi impliciti negli ordini di esecuzione dei singoli lavori. Quando le opere di difesa fossero tali da turbare il regolare svolgimento della viabilità, prima di iniziare i lavori stessi, dovranno essere presi gli opportuni accordi in merito con la Direzione dei Lavori. Nei casi di urgenza, però, l'Appaltatore ha espresso obbligo di prendere ogni misura, anche di carattere eccezionale, per salvaguardare la sicurezza pubblica, avvertendo immediatamente di ciò la Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore non avrà mai diritto a compensi addizionali ai prezzi di contratto qualunque siano le condizioni effettive nelle quali debbano eseguirsi i lavori, né potrà valere titolo di compenso ed indennizzo per non concessa chiusura di una strada o tratto di strada al passaggio dei veicoli, restando riservata alla Direzione dei Lavori la facoltà di apprezzamento sulla necessità di chiusura.

ART. 22 RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE

Sarà obbligo dell'Appaltatore di adottare nella esecuzione dei lavori tutti i provvedimenti e le cautele necessari per garantire l'incolumità dei lavoratori e dei terzi (secondo quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di sicurezza sul lavoro D.Lgs. 81/2008, etc.), nonché per

evitare danni a beni pubblici e privati.

Resta convenuto che, qualora dovessero verificarsi danni alle persone od alle cose, per mancanza, insufficienza od inadeguatezza di segnalazioni nei lavori, in relazione alle prescrizioni del "Nuovo Codice della Strada" e del relativo Regolamento di esecuzione, che interessano o limitano la zona riservata al traffico dei veicoli e dei pedoni, l'Appaltatore terrà sollevato ed indenne il comune di Lariano ed il personale da essa dipendente da qualsiasi pretesa o molestia, anche giudiziaria, che potesse provenirle da terzi e provvederà, a suo carico, al completo risarcimento dei danni che si fossero verificati.

ART. 23 PREZZI

I lavori e le somministrazioni, appaltati a misura, saranno liquidati in base ai prezzi unitari dell'allegato Elenco al netto del ribasso d'asta offerto.

Il corrispettivo d'appalto, oltre a tutti gli oneri descritti in altri articoli, comprende anche, a puro titolo esemplificativo:

- a) per i materiali: ogni spesa per la fornitura, trasporti, cali, perdite, sprechi, ecc., nessuna eccettuata, per darli a piè d'opera in qualsiasi punto del lavoro;
 - b) per gli operai e mezzi d'opera: ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi ed utensili del mestiere nonché le quote per assicurazioni sociali e polizze;
 - c) per i noli: ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari ed i mezzi d'opera pronti al loro uso;
 - d) per gli oneri previsti da contratto e Capitolato: tutte le spese necessarie per il congiunto e totale assolvimento di tutti gli oneri;
 - e) per i lavori: tutte le spese per i mezzi d'opera provvisori, nessuna escluso, e quanto altro occorra per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo;
 - f) tutti gli oneri per la sicurezza previsti dal D.lgvo 81/08 e per quanto applicabili gli oneri di cui al D.Lgs. 05.02.1997 n° 22;
 - g) tutti gli oneri per la prestazione delle garanzie e delle assicurazioni di cui agli articoli precedenti.
- I prezzi medesimi, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

Ai sensi dell'art. 39, comma 3, del D.P.R. 207/2010 l'incidenza della manodopera stimata è € 27.899,47 pari al 21,99 %.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi e non si applica il primo comma dell'art. 1664 c.c.

ART. 24 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ E DELLE OPERE

La qualità delle opere ai fini dell'applicazione o meno di riduzioni di compenso sarà valutata dalla Direzione Lavori, con attrezzature specializzate, usate direttamente o da società esperte nell'effettuazione di dette misure, sulla base delle indicazioni di valutazione contenute nelle Norme Tecniche.

Qualora nel corso dei lavori vengano individuate nuove tecnologie o attrezzature di misura diverse da quelle indicate nelle Norme tecniche, ma maggiormente valide per la misurazione della qualità, la Direzione Lavori potrà usare queste attrezzature o metodologie senza che l'Appaltatore possa obiettare alcunché nelle eventuali riduzioni di prezzo che conseguiranno ai dati misurati.

ART. 25 TRANSAZIONE, RISERVE DELL'APPALTATORE E ACCORDO BONARIO

Anche al di fuori dei casi in cui è previsto il procedimento di accordo bonario di cui all'art. 205 del d.lgs. 50/2016, tutte le controversie relative a diritti soggettivi derivanti dall'esecuzione dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture, possono essere previamente risolte mediante transazione, ai sensi dell'art. 208 e seguenti del D.Lgs. 50/2016 e nel rispetto delle disposizioni del codice civile. Il comune, sentito il responsabile del procedimento, esamina l'eventuale proposta di transazione formulata dall'appaltatore ovvero può formulare una proposta di transazione all'appaltatore, previa audizione dello stesso.

Relativamente all'iscrizione di riserve, queste ultime devono essere formulate dall'Appaltatore, ad espressa pena di decadenza, nei modi e nei termini stabiliti dall'art. 191 del D.P.R. 207/2010. La

riserva deve essere iscritta ed esplicita immediatamente, a pena di decadenza, anche in caso di contabilità provvisoria e per qualsiasi pretesa, anche in dipendenza di fatti continuativi o accertabili in ogni tempo o di questioni di interpretazione di norme del contratto, del presente capitolato speciale di appalto, dell'elenco prezzi e di ogni altro documento od elaborato allegato e/o richiamato dal contratto.

L'Appaltatore, fatte valere le proprie ragioni durante il corso dei lavori nel modo anzidetto, resta tuttavia tenuto ad uniformarsi sempre alle disposizioni della Direzione dei lavori, senza poter sospendere o ritardare l'esecuzione delle opere appaltate od ordinate, quale che sia la contestazione o la riserva che egli iscriva negli atti contabili, ovvero invocando eventuali divergenze in ordine alla condotta tecnica ed alla contabilità lavori e ciò sotto pena di risoluzione del contratto e rivalsa di tutti i danni che potessero derivare al comune.

L'esame di tali riserve – salvo quanto previsto dal comma successivo – avverrà a lavori ultimati. A seguito degli atti di collaudo, il comune di Lariano adotterà le proprie determinazioni definitive in ordine alle eventuali riserve e domande dell'Appaltatore regolarmente formulate e confermate nei modi sopra citati.

Qualora a seguito dell'iscrizione di riserve l'importo economico dell'opera dovesse aumentare in misura compresa tra il 5% ed il 15% dell'importo contrattuale il responsabile del procedimento per la definizione delle riserve darà corso al procedimento di accordo bonario, ai sensi dell'art. 205 e seguenti del D.Lgs. 50/2016.

In caso di mancato raggiungimento dell'accordo bonario, la controversia è decisa dal giudice competente. Il foro esclusivamente competente è il foro di Roma, rimanendo esclusa la competenza arbitrale.

ART. 26 DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE

Per la risoluzione delle controversie che dovessero insorgere tra comune di Lariano e l'Appaltatore si applicano le disposizioni di cui agli articoli 205 e seguenti del D. Lgs. 50/2016.

L'Appaltatore deve avere domicilio nel luogo ove ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali o lo studio di un professionista o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

ART 27 STIPULA DEL CONTRATTO

La stipula del contratto avviene per atto pubblico con Segretario Comunale a seguito dell'aggiudicazione definitiva e decorsi i termini di legge.

ART 28 SUBAPPALTO

Al subappalto si applica la disciplina di cui all'art. 105 del D.Lgs. 50/2016.

ART. 29 SPESE DI CONTRATTO

Le spese di stipulazione sono a carico dell'Appaltatore. L'I.V.A. sarà corrisposta nella misura dovuta ai sensi di legge.

PARTE II
NORME TECNICHE

Capitolo I

QUALITÀ, PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Art. 1 – Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

Art. 2 – Provvista dei materiali

Art. 3 – Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Art. 4 – Norme di riferimento per l'accettazione dei materiali

Capitolo I

QUALITÀ, PROVENIENZA E ACCETTAZIONE DEI MATERIALI

Art. 1 – Accettazione, qualità ed impiego dei materiali

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni del capitolato speciale ed essere della migliore qualità: possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione del direttore dei lavori; in caso di contestazioni, si procederà ai sensi dell'art. 154 del Regolamento n. 207/2010.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. Il direttore dei lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo la introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in questo ultimo caso l'appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

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

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della stazione appaltante in sede di collaudo.

L'appaltatore che nel proprio interesse o di sua iniziativa abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

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

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla direzione dei lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la direzione dei lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La direzione dei lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte dal capitolato speciale d'appalto ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'appaltatore.

In definitiva:

- Restano a carico dell'appaltatore tutti gli oneri connessi alle prove per l'accettazione dei materiali e per le prove in opera, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, costi di certificazioni compresi;
- Restano a carico della Stazione Appaltante gli oneri connessi alle spese delle prove di laboratorio (richieste dalla D.L. ed eccedenti il minimo previsto dalla normativa vigente) scelto dalla Stazione Appaltante stessa, (da liquidare a parte

con i fondi previsti tra le somme a disposizione del progetto, come previsto dal Capitolato Generale d'Appalto).

Art. 2 – Provvista dei materiali

Se gli atti contrattuali non contengono specifica indicazione, l'appaltatore è libero di scegliere il luogo da cui prelevare i materiali necessari alla realizzazione del lavoro, purché essi abbiano le caratteristiche prescritte dai documenti tecnici allegati al contratto. Le eventuali modifiche di tale scelta non comportano diritto al riconoscimento di maggiori oneri, né all'incremento dei prezzi pattuiti.

Nel prezzo dei materiali sono compresi tutti gli oneri derivanti all'appaltatore dalla loro fornitura a piè d'opera, compresa ogni spesa per eventuali aperture di cave, estrazioni, trasporto da qualsiasi distanza e con qualsiasi mezzo, occupazioni temporanee e ripristino dei luoghi.

A richiesta della stazione appaltante, l'appaltatore deve dimostrare di avere adempiuto alle prescrizioni della legge sulle espropriazioni per causa di pubblica utilità, nel caso in cui per contratto le espropriazioni siano state poste a suo carico, e di aver pagato le indennità per le occupazioni temporanee o per i danni arrecati.

Art. 3 – Sostituzione dei luoghi di provenienza dei materiali previsti in contratto

Qualora gli atti contrattuali prevedano il luogo di provenienza dei materiali, il direttore dei lavori può prescrivere uno diverso, per ragioni di necessità o convenienza.

Nel caso di cui al comma 1, se il cambiamento importa una differenza in più o in meno del quinto del prezzo contrattuale del materiale, si fa luogo alla determinazione del nuovo prezzo ai sensi degli articoli 163 e 164 del Regolamento n. 207/2010.

Qualora i luoghi di provenienza dei materiali siano indicati negli atti contrattuali, l'appaltatore non può cambiarli senza l'autorizzazione scritta del direttore dei lavori, che riporti l'espressa approvazione del responsabile del procedimento. In tal caso si applica l'art. 40 del presente capitolato.

Art. 4 – Norme di riferimento per l'accettazione dei materiali

I materiali e le forniture da impiegare nella realizzazione delle opere devono rispondere alle prescrizioni contrattuali ed in particolare alle indicazioni del progetto esecutivo, e possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti e norme UNI vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato speciale d'appalto. In assenza di nuove ed aggiornate norme, il direttore dei lavori potrà riferirsi alle norme ritirate o sostitutive. In generale si applicano le prescrizioni degli artt. 39, 40 e 41 del presente capitolato speciale d'appalto. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della direzione lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti dagli accordi contrattuali.

L'appaltatore è obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire o a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente capitolato speciale d'appalto o dalla direzione dei lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonché sui manufatti, sia prefabbricati che realizzati in opera e sulle forniture in generale. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme regolamentari ed UNI vigenti, verrà effettuato in contraddittorio con l'impresa sulla base della redazione di verbale di prelievo.

Capitolo II
MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE OPERE IN GENERALE

1.	IMPIANTI A FINE DI BENESSERE	7
1.1	POMPA DI CALORE CON COMPRESSORI SCROLL CONDENSAZIONE IN ARIA	7
1.2	CALDAIA MURALE A CONDENSAZIONE	13
1.2.1	CALDAIA	13
1.2.2	TIPO DI REGOLAZIONE.....	14
1.3	VALVOLE A DUE VIE E TRE VIE PER IMPIANTI TERMOTECNICI	14
1.4	SERBATOIO INERZIALE.....	15
1.5	VALVOLE DI SICUREZZA PER IMPIANTI TERMICI	15
1.6	VASI DI ESPANSIONE	15
1.7	TUBAZIONI IN RAME	15
1.8	TUBAZIONI IN RAME CON RIVESTIMENTO ISOLANTE	16
1.8.1	Tubazioni per trasporto gas combustibile (Norma UNI 1057)	16
1.8.2	Tubazioni per impianto di riscaldamento (Norma UNI 1057)	16
1.9	TUBAZIONI IN ACCIAIO	17
1.9.1	Caratteristiche costruttive	17
1.9.2	Regole di installazione	17
1.9.3	Regole di immagazzinamento in cantiere e di trattamento post installazione	19
1.9.4	Verniciatura	19
1.10	ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI CON GUAINES ELASTOMERICHE	20
1.11	VALVOLE DI TARATURA.....	20
1.12	VALVOLE INTERCETTAZIONE A FARFALLA SEMILUG	21
1.13	VALVOLE INTERCETTAZIONE A SFERA FLANGIATE	21
1.14	VALVOLE INTERCETTAZIONE A SFERA FILETTATE.....	21
1.15	VALVOLA A SFERA CON RITEGNO.....	21
1.16	VALVOLE A SFERA A DUE VIE FILETTATE GAS.....	21
1.17	VALVOLE DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA I.S.P.E.S.L. FLANGIATE	21
1.18	FILTRI AD Y IN BRONZO.....	22
1.19	FILTRI AD Y IN GHISA.....	22
1.20	VALVOLE DI RITEGNO IN GHISA.....	22
1.21	VALVOLE DI RITEGNO IN BRONZO	22
1.22	STRUMENTAZIONE	23
1.22.1	Termometri	23
1.22.2	Manometri	23
1.22.3	Termostati	23
1.22.4	Pressostati e pressostati differenziali	23
1.22.5	Umidostati	23
1.22.6	Flussostati	24

1. IMPIANTI a fine di benessere

1.1 pompa di calore con compressori SCROLL condensazione in aria

MODELLO: CARRIER o equivalente

TIPO: 30RQM-0380-A, o similare

Descrizione

Refrigeratore di liquido a pompa di calore raffreddato ad aria, completamente assemblato in fabbrica con compressori scroll, ventilatori a bassa velocità e modulo idronico opzionale. L'unità comprenderà tutti i cablaggi necessari, tubazioni, carica iniziale di gas refrigerante R410A, controlli a microprocessore e interfaccia per l'utente. Nota: Il modulo idronico dovrà essere disponibile con pompa a velocità fissa o variabile Greenspeed ®.

Per migliorare l'efficienza del sistema il refrigeratore a pompa di calore sarà progettato per funzionare con portata acqua variabile allo scambiatore, la/e pompa/e acqua potranno essere interne al refrigeratore o esterne.

Qualità

Le prestazioni dell'unità dovranno essere pubblicate secondo EN14511-3, ultima revisione e dovranno essere certificate da un organismo indipendente di certificazione Eurovent. Unità senza certificazione Eurovent saranno escluse.

La costruzione del refrigeratore dovrà rispondere alle direttive Europee:

- Il regolamento della Commissione (UE) N°813/2013 di implementazione della Direttiva 2009/125/EC del Parlamento europeo e del Consiglio relativo ai requisiti di progettazione ecologica dei riscaldatori d'ambiente e dei riscaldatori misti.
- Regolamento (UE) N. 327/2011; attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per ventilatori industriali.
- Regolamento (UE) N. 640/2009; attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per motori elettrici.
- Dal 1° gennaio 2015, regolamento della Commissione (UE) N ° 547/2012 in attuazione della direttiva 2009/125/CE per quanto riguarda i requisiti di progettazione ecocompatibile per pompe acqua (unità dotata di opzione modulo idronico).
- Direttiva delle apparecchiature in pressione (PED) 97/23/CE.
- Direttiva Macchine 2006/42/CE, modificata.
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE, modificata.
- Direttiva compatibilità elettromagnetica 2004/108/CE, modificata e le raccomandazioni applicabili delle norme europee.
- Sicurezza della macchina: apparecchiature elettriche nelle macchine, requisiti generali, EN 60204-1.
- Emissione elettromagnetica e immunità EN 61800-3 'C3'.

L'unità dovrà essere prodotta in uno stabilimento registrato di ISO 9001 per la qualità di produzione e di sistema di gestione ambientale ISO 14001. L'unità deve essere testata in fabbrica prima della spedizione.

Dati prestazionali del progetto

Resa in raffreddamento	(kW):
Resa in riscaldamento	(kW): 414,5
Potenza assorbita totale unità in raffreddamento	(kW): 129,7
Potenza assorbita totale unità in riscaldamento	(kW): 111,5
Efficienza energetica a carico parziale, ESEER secondo EN14511:3 2013	(kW/kW): 4,0
Efficienza energetica a pieno carico, EER secondo EN14511:3 2013	(kW/kW): 2,85
Efficienza energetica in risc. a carico parziale, SCOP secondo la norma EN14825	(kW/kW): 3,30
Efficienza energetica in risc. a pieno carico, COP secondo la norma EN14511:3 2013	(kW/kW): 3,72

Temperatura (°C) dell'acqua in ingresso/uscita dallo scambiatore in raffreddamento	(°C): 7-11,4 °C
Temperatura (°C) dell'acqua in ingresso/uscita dallo scambiatore in riscaldamento	(°C): 40-45 °C
Tipo di fluido	Acqua/Glicole
Portata del fluido	(l/s): 19,91
Perdita di carico dello scambiatore acqua	(kPa): 27,8
Temperatura dell'aria esterna in raffreddamento	(°C): 35
Temperatura dell'aria esterna in riscaldamento	(°C): 7
Livello di potenza acustica a pieno carico	(dB(A)): 94
livello di potenza acustica in funzionamento notturno*	(dB(A)): n.d.
tipo di refrigerante / GWP	R410 A
carica refrigerante	(kg) n.d.
Dimensioni: lunghezza x larghezza x altezza	(mm): 4.797x2.253x2.297
massa in funzionamento	(kg) 3.040

* Livello di potenza sonora notturno è dato per carico al 50% e 25° C temperatura ambiente esterna.

TELAIO

Il telaio e la cabina della macchina saranno in lamiera d'acciaio ad alto spessore zincato. Il telaio e la cabina saranno verniciati a forno con una vernice di polvere di poliestere di colore grigio chiaro (RAL 7035).

I pannelli rimovibili e le porte dei quadri elettrici saranno accessibili con viti da 1/4 di giro

COMPRESSORI

I compressori saranno di tipo ermetico scroll, ciascuno dotato di:

- Motore elettrico a due poli (400V, 2900rpm, 50Hz) raffreddato dal gas aspirato e protetto da sensori di temperature interni.
- Carica iniziale di olio sintetico polioliestere.
- Vetro spia per livello olio.
- Resistenza elettrica del carter per ostacolare la diluizione dell'olio e la migrazione di refrigerante.
- Protezione elettronica di sovra temperatura del motore.
- Opzionale:avviamento soft starter per ridurre la corrente di spunto con protezione mancanza di fase.

Cura particolare dovrà essere dedicata alla riduzione del rumore e delle vibrazioni, che dovranno essere garantiti da:

- Antivibranti in materiale elastico ai piedi dei compressori
- Compressori montati su telaio flottante svincolato dalla struttura.
- Tubazioni di mandata e aspirazione progettati in modo da prevenire la trasmissione di vibrazioni al telaio del refrigeratore.
- Opzionale: pannelli di isolamento acustico dei compressori smontabile con blocchi ad 1/4 di giro.

SCAMBIATORE DI CALORE AD ACQUA

Scambiatore ad espansione secca ad alta efficienza di tipo a piastre con costruzione di tipo asimmetrico e passaggi acqua di dimensioni maggiori rispetto a quelli del refrigerante.

Lo scambiatore dovrà avere due circuiti frigoriferi completamente indipendenti.

Lo scambiatore sarà a piastre in acciaio inossidabile AISI 316L tipo saldo brasato.

L'evaporatore sarà isolato termicamente con materiale espanso a celle chiuse da 19 mm di spessore con fattore K massimo di 0,28.

Le connessioni idriche saranno del tipo rapido Victaulic.

Lo scambiatore sarà provato e certificato in accordo con norma Europea PED 97/23/EC.

La perdita di carico dell'evaporatore non dovrà superare i 45 kPa a condizioni Eurovent. Evaporatori con perdite di carico superiori saranno esclusi.

L'evaporatore sarà dotato di un flussostato elettronico programmabile di protezione, installato, cablato e provato in fabbrica.

SCAMBIATORE DI CALORE AD ARIA

Le batterie saranno formate da tubi in rame espansi su alette in alluminio.

Le batterie saranno progettate per assicurare il sottoraffreddamento del liquido refrigerante e garantire la corretta distribuzione del refrigerante su tutta la superficie.

Le batterie del condensatore saranno a forma di V con un angolo aperto minimo di 50° per assicurare un'ottimale distribuzione dell'aria, la disposizione delle batterie deve assicurare la protezione contro danni accidentali e contro la grandine.

Le batterie saranno testate per perdite e sottoposte ad un test a pressione con aria secca alla pressione di 45 Bar

VENTILATORI

I ventilatori del condensatore avranno un'efficienza minima superiore al livello indicato dal regolamento (EU) N°327/2011 che implementa la Direttiva 2009/125/EC riguardo la norma Eco-design per ventilatori industriali.

I ventilatori saranno assiali ad accoppiamento diretto, velocità fissa, a 9 pale aerodinamiche in materiale composito resistente alla corrosione con anello rotante per assicurare una tenuta ottimale tra le pale e l'alloggiamento del ventilatore. Il ventilatore sarà bilanciato staticamente e dinamicamente.

Gli scarichi dei ventilatori saranno verticali e protetti da griglie d'acciaio rivestite di polietilene.

GAS REFRIGERANTE

Il gas utilizzato sarà HFC R410-A

CIRCUITO FRIGORIFERO

La componentistica del circuito frigorifero dovrà comprendere:

- Filtro essiccatore a cartuccia sostituibile.
- Vetro spia con indicazione umidità.
- Valvola di espansione elettronica.
- Rubinetto linea del liquido.
- Carica complete di gas frigorifero e olio compressori.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Il refrigeratore sarà alimentato a 400V, 3 fasi, 50Hz +/-10% senza neutro.
- I circuiti ausiliari e di controllo saranno alimentati da trasformatore interno montato in fabbrica.
- L'unità sarà fornita con sezionatore generale di linea montato in fabbrica.

CONTROLLI SICUREZZE E DIAGNOSTICA

Il sistema di controllo dovrà comprendere almeno i seguenti componenti:

- Microprocessore con memoria non volatile.
- Trasformatore di potenza per controllori, relè e circuiti ausiliari.
- Visualizzatore con display LCD.
- Remotizzazione controlli tramite contatti o Bus di comunicazione con porta RS485.
- Schede di controllo indipendenti e sostituibili.
- Trasduttori di pressione alta e bassa pressione per gestione circuito frigorifero.
- Sonde di temperatura per ingresso ed uscita fluido refrigerato, aria esterna e temperatura gas in aspirazione.
- Flussostato programmabile elettronico o trasduttori di pressione sul circuito idronico per protezione contro bassa portata acqua all'evaporatore.

Funzioni Sistema di controllo

- Gestione automatica di due gruppi in cascata Master/Slave.

- Controllo complete dei parametri del circuito frigorifero (surriscaldamento e controllo condensazione).
- Controllo della capacita basato sulla temperatura di uscita (o di ritorno, scelta programmabile) dell'acqua refrigerata, compensata dalla velocità di variazione della temperatura di ritorno.
- Possibilità di variazione automatica del set point (reset) sulla base della temperature esterna, delta entrata/uscita o tramite segnale 0-10V.
- Possibilita di impostare un doppio set point con attivazione tramite contatto remoto o con la programmazione oraria del microprocessore.
- Possibilità di impostare la velocità di carico (pull-down rate) all'avviamento da 0,11° a 1,1° al minuto per prevenire picchi di assorbimento in partenza.
- Programmatore settimanale giornaliero con definizione di 14 festività.
- *Possibilità di programmare modalità notturna per ridurre il livello sonoro secondo una programmazione oraria personalizzabile.*
- Equalizzazione delle ore di funzionamento dei compressore e delle pompe.
- Limitatore di carico (configurabile da 0% al 100 %) attivabile da contatto remoto o da programmazione.
- Contatto di interblocco esterno disponibile.
- Segnalazione remota di allarme e funzionamento.
- Memoria interna contenente i files in formato digitale della documentazione dell'unità, manuali di installazione, manutenzione, uso, programmazione, parti di ricambio e certificati. La memoria sarà accessibile dalla porta usb del controllo.
- Possibilità di controllare on/off la/e pompa/e acqua refrigerata esterne.
- *Visualizzazione e calcolo della portata acqua refrigerata e prevalenza disponibile (unità con pompa a bordo).*
- *Regolazione elettronica della velocità della pompa e della portata acqua (unità con pompa a velocità variabile a bordo).*
- Possibilità di controllare una pompa acqua refrigerate a velocità variabile esterna con segnale 0-10 V.
- Possibilità di programmare avviamenti periodici della pompa per aumentare la vita delle tenute nei periodi di non utilizzo (stagione invernale).

Interfaccia Sistema di controllo

Il Sistema di controllo sarà dotato di una interfaccia con l'utilizzatore dotato di schermo Touch Screen da 5 pollici con le seguenti funzioni:

- Porta di connessione di rete Ethernet
- Memoria interna con documentazione e certificati specifici dell'unità scaricabile tramite porta USB
- Possibilità di programmare la lingua (English, French, German, Dutch, Italiano, Spanish, Portuguese).
- Lettura dello stato con i valori di funzionamento tipo pressioni e temperature.
- Visualizzazione modalità di funzionamento e set point.
- *Lettura a display di pressioni e portata acqua (quando è presente il modulo di pompaggio a bordo)*
- Configurazione unità.
- Programmazione oraria giornaliera settimanale.
- Accesso alle funzioni su 3 livelli: Standard, User and Service.
- Descrizione allarmi con testo, disgnostica e storico allarmi.
- LEDs di segnalazione per analisi immediato dello stato.

L'interfaccia sarà retroilluminato con regolazione del contrasto per una facile lettura in condizioni di illuminazione solare o notturna.

Diagnostica

Il display avrà le seguenti funzioni per la diagnostica dei guasti:

- Blocco compressore.
- Protezione contro la perdita di refrigerante.
- Bassa portata fluido.
- Protezione antigelo evaporatore.
- Malfunzionamento trasduttori e sonde di temperatura.
- Temperatura ingresso ed uscita fluido.
- Pressione evaporatore e condensatore.
- Ore di funzionamento e numero di avviamenti del refrigeratore.
- Ore di funzionamento e numero di avviamenti dei compressori.
- Ore di funzionamento e numero di avviamenti dei ventilatori.
- Ore di funzionamento e numero di avviamenti delle pompe acqua.
- La funzione "Quick test" verificherà il funzionamento di ogni interruttore ventilator, pompa e compressore prima di far partire il refrigeratore.

La funzione diagnostica comprenderà la possibilità di vedere la lista degli ultimi 10 allarmi attivi con chiara descrizione del tipo di intervento.

- La memoria sarà in grado di contenere 2 storici di allarmi, in grado di registrare non meno di 50 eventi con chiara descrizione, ora e giorno per ciascun allarme. Uno storico sarà dedicato agli allarmi generici, mentre il secondo dedicato solo agli allarmi gravi.

- Il sistema di controllo dovrà essere in grado di ricevere aggiornamenti software senza bisogno di altri moduli hardware.

Sicurezze

Il refrigeratore sarà dotato di trasduttori, sonde e altri dispositivi come protezione contro:

- Rotazione inversa o connessioni di potenza errate.
- Bassa temperatura fluido refrigerato.
- Sovraccarico termico.
- Alta pressione (controllo software + pressostato) il software evita il raggiungimento della soglia di intervento del pressostato.
- Bassa pressione.
- Sovraccarico elettrico.
- Perdita di una fase.
- Bassa tensione di alimentazione.
- Bassa portata fluido refrigerato.

CARATTERISTICHE FUNZIONALI

Il refrigeratore dovrà essere in grado di avviarsi e funzionare con temperature esterne da -10°C a 48°C, nella versione standard.

Il refrigeratore dovrà inoltre essere in grado di avviarsi con temperatura del fluido refrigerato in ingresso all'evaporatore fino a 40°C.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

- Il refrigeratore sarà fornito di sezionatore generale di linea.
- Avrà un singolo punto di alimentazione trifase 400-3-50 senza neutro.
- I collegamenti ausiliari per l'installatore saranno disponibili in morsettiera.
- Il cablaggio elettrico di potenza e ausiliari sarà installato e provato in fabbrica.

CIRCUITO FLUIDO REFRIGERATO

Il circuito acqua refrigerata sarà dimensionato per una massima pressione di 10 bar, per le unità con modulo idronico la massima pressione sarà 4 bar.

PRINCIPALI OPZIONI

Le seguenti opzioni possono essere fornite con il refrigeratore:

Modulo idronico (Opzionale)

- Il modulo idronico dovrà essere integrato nella struttura senza aumentare le dimensioni del refrigeratore e dovrà includere i seguenti elementi:
 - o Filtro acqua di facile accesso a rete con maglia da 1.2 mm.
 - o Pompa acqua con motore trifase
 - o *Flussostato elettronico in grado di effettuare un controllo accurato ed affidabile (flussostati a paletta sono esclusi)*
 - o *Valvola di sicurezza tarata a 4 bar.*
 - o *Lettura digitale sul display del controllo di portata acqua e prevalenza.* Trasduttori e sonde di temperatura faranno parte della dotazione del modulo idronico montato in fabbrica.
- Dal 1 gennaio 2015, le pompe dovranno rispondere al regolamento (EU) N°547/2012 in attuazione della direttiva 2009/125/EC a proposito dei requisiti di Eco-design.
- I motori delle pompe saranno completamente chiusi a singola velocità, trifase con cuscinetti lubrificati permanentemente, isolamento in classe F. I motori delle pompe avranno una classificazione di efficienza IE2.
- Ogni pompa sarà provata in fabbrica.
- Le pompe saranno protette contro la cavitazione tramite controllo elettronico della pressione in aspirazione.
- Il corpo delle pompe sarà in acciaio con trattamento di cataforesi di protezione.
- La girante sarà in acciaio inox AISI 316L saldata al laser.
- Saranno disponibili 6 diverse opzioni di moduli idronici:
 - Modulo idronico con pompa singola ad alta prevalenza.
 - Modulo idronico con pompa doppia ad alta prevalenza.
 - Modulo idronico con pompa singola ad bassa prevalenza.
 - Modulo idronico con pompa doppia ad alta prevalenza.
 - Modulo idronico con pompa singola ad portata variabile ad alta prevalenza.
 - Modulo idronico con pompa doppia ad portata variabile ad alta prevalenza.
- I moduli idronici a doppia pompa avranno due motori e due giranti indipendenti in modo da assicurare la ridondanza.
- Il filtro fornito avrà il corpo in acciaio con una rete da 1.2 mm.
- Le tubazioni acqua saranno in acciaio trattato e protetto contro la corrosione e saranno forniti attacchi per il drenaggio e per lo spurgo aria.
- Le tubazioni acqua e le pompe saranno completamente isolate termicamente per evitare la condensazione sulle superfici.
- Come opzione dovrà essere disponibile una resistenza elettrica a bassa tensione (24V) di protezione antigelo fino alla temperatura esterna di -20°C, come ulteriore protezione le pompe potranno essere programmate per avviarsi con basse temperature esterne in caso di rischio di gelo.
- Le connessioni idrauliche all'impianto saranno del tipo Victaulic.

Dettagli aggiuntivi per moduli idronici con pompe a velocità variabile

- I moduli idronici con pompe a velocità variabile avranno un inverter VFD dedicato ad ogni singola pompa, per assicurare la giusta ridondanza e risparmiare energia.
- L'inverter sarà controllato dagli algoritmi del sistema di controllo con la logica Greenspeed® e sarà in grado di controllare la frequenza da 30 a 50.
- *La portata nominale potrà essere fissata elettronicamente via software regolando la velocità della pompa per risparmiare energia.* L'utilizzo di rubinetti di regolazione non sarà accettato.
- *Il software consentirà di scegliere tra diversi sistemi di controllo della portata variabile: basato sul funzionamento compressori, a deltaP costante, a deltaT costante.*
- *Sarà possibile programmare la pompa a velocità variabile in modo che riduca al minimo la portata dell'acqua a compressori spenti (macchina in stand-by)*

1.2 caldaia murale a condensazione

1.2.1 caldaia

Vitodens 200-W B2HA da 49 a 150 kW o similare

Caldaia murale a gas a condensazione versione solo riscaldamento.

Categoria II_{2N3P}, omologata per il funzionamento a gas metano secondo EN 437; grado di protezione IP4XD secondo EN 60529, marcatura CE-0085 CN 0050.

Componenti / caratteristiche principali (comuni a tutti i modelli):

- nuovo bruciatore cilindrico Matrix con superficie metallica di propria concezione e di propria produzione; maggiore resistenza alle sollecitazioni/stress termici grazie alla superficie in rete metallica priva di punti di saldatura; distribuzione uniforme della fiamma , contrasmissione radiale del calore per irraggiamento; campo di modulazione fino a 1:5 con ridotte emissioni inquinanti;
- scambiatore primario di calore Inox Radial realizzato in acciaio inossidabile; ridotte operazioni di manutenzione grazie alle superfici autopulenti, ed elevata resistenza alla corrosione grazie al pregiato materiale impiegato per la realizzazione, unico passaggio fumi per la condensazione;
- regolazione automatica della combustione attraverso il sistema Lambda Pro Control; controllo continuo del corretto rapporto aria-gas e dei valori delle emissioni inquinanti; rendimenti costanti anche nel caso di variazioni della composizione del gas combustibile;
- flussostato per rilevazione presenza acqua nel circuito primario della caldaia, sensore/termostato di blocco elettronico con taratura 82°C posto sulla mandata dello scambiatore di calore, sensore fumi posto sul raccordo coassiale caldaia;
- raccordo caldaia per scarico fumi/adduzione aria di tipo coassiale, non sono necessari spazi laterali per manutenzione; tutti i componenti sono facilmente accessibili e possono essere smontati dalla parete anteriore;
- tensione nominale pari a 230 V, frequenza nominale 50 Hz.

Dati tecnici (comuni a tutti i modelli):

Classe NO_x = 6

Classificazione 92/42 CE : 4 stelle

Versione 49 kW

- campo di potenzialità utile $T_M / T_R = 50 / 30$ °C

12.0 – 49.0 kW

- campo di potenzialità utile $T_M / T_R = 80 / 60$ °C

10.9 – 45.0 kW

- potenzialità al focolare

11.2 – 45.7 kW

- Classe / Efficienza(η_s) energetica riscaldamento ambiente secondo regolamento UE 811/2013 :

A / 94%

Dimensioni:

- altezza : 850 mm
- larghezza : 480 mm
- profondità : 380 mm

Pressione massima di esercizio lato riscaldamento : 4 bar

1.2.2 Tipo di Regolazione

Versione con Vitotronic 100 temperatura costante

Regolazione digitale circuito di caldaia con temperatura acqua di caldaia costante. La regolazione è costituita da un apparecchio di base da moduli elettronici e da un unità di servizio; la regolazione comprende: interruttore di impianto, limitatore temperatura massima elettronico, termostato di minima, regolatore temperatura, interfaccia Optolink per PC portatili e tasti per: selezione programma, temperatura acqua di caldaia e temperatura acqua calda sanitaria, funzione di prova manutentore. Per esercizio in funzione della temperatura ambiente è necessario un Vitoitrol 100 UTA o UTD.

Versione con Vitotronic 200 climatica sonda esterna

Vitotronic 200 tipo HO1B, Regolazione digitale circuito di caldaia in funzione delle condizioni climatiche esterne per la gestione di: n°1 circuito di riscaldamento diretto e n°2 circuiti di riscaldamento miscelati.

La regolazione è costituita da un apparecchio di base da moduli elettronici e da un unità di servizio display illuminato di ampie dimensioni per la visualizzazione dello stato di esercizio; selezione dei programmi di esercizio tramite selettore di semplice utilizzo con possibilità di impostazione per:

- temperatura ambiente / ambiente ridotta
- temperatura acqua calda sanitaria
- programma esercizio
- programma fasce orarie per riscaldamento, produzione di acqua calda e ricircolo
- funzione economizzatrice
- funzione party
- curve di riscaldamento
- codifiche
- funzionamento di prova

Possibilità di collegare telecomando ambiente Vitotrol 200-A e Vitotrol 300-A, Termoregolazione evoluta in classe VI.

1.3 valvole a due vie e tre vie PER IMPIANTI TERMOTECNICI

Le valvole di regolazione dovranno essere disponibili nella versione 2 vie Modulanti o tre vie miscelatrici. I corpi valvola dovranno essere costruiti in:

- ottone o ghisa sferoidale con attacchi filettati PN16 per dimensioni da DN 15 a DN 50;
- ghisa sferoidale (o nodulare) con attacchi flangiati PN16 da DN 65 a DN 150.

La sede e l'otturatore saranno in ottone (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inossidabile. La caratteristica delle valvole sarà Lineare o Equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato.

Quando richiesto dal processo, i corpi valvola dovranno essere costituiti in acciaio GS-C25 con attacchi flangiati PN40 aventi dimensioni da DN 25 a DN 150 (valvola a 2 vie), da DN 25 a DN 100 (valvole a 3 vie). La sede e l'otturatore saranno in acciaio (con sede sostituibile), lo stelo sarà in acciaio inox.

Quando richiesto o in funzione del fluido adottato nell'impianto, potranno montarsi sul corpo valvola o organi interni accessori quali: alette di raffreddamento, guarnizioni in glicerina, ecc.

Le valvole saranno indifferentemente motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0...10Vcc (con o senza ritorno a molla). Il ritorno a molla verrà previsto sulle sole valvole a 2 vie fino al DN50. Ove necessario o richiesto si avrà la possibilità di montare accessori quali: comando manuale, contatti ausiliari, potenziometro di feed back.

1.4 SERBATOIO INERZIALE

Deve essere adatto per accumulo di acqua refrigerata al fine di assicurare una temperatura media costante e limitare gli interventi del compressore del refrigeratore di acqua.

MODELLO: SICC

TIPO: EXTRA 1.500 lt, o similare.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Temperatura di esercizio in refrigerazione : $7 \div 12$ °C; per temperature esterne da meno -2 °C si consiglia di aggiungere l'acqua con glicole etilenico al 15% e comunque secondo istruzioni del costruttore del refrigeratore. Pressione di esercizio: Max 6 bar. Coibentazione, poliuretano rigido spessore 50 mm (PUR 50) densità 40 kg/mc esente da fluorocarburi, ottimo anticondensa, poiché ricopre il serbatoio in ogni sua parte, togliendo il pericolo di corrosione dovuta alla stessa. Conducibilità termica 0,0163 kcal/h. La coibentazione viene schiumata direttamente sul serbatoio. Rivestimento esterno, alluminio goffrato spessore 0,4 mm. Trattamento interno, grezzo; il deposito lavora unicamente come circuito primario, non necessita di alcuna protezione; sulle filettature delle connessioni, viene posta una particolare protezione tale da conservarle integre ed agevoli in corso d'opera.

1.5 VALVOLE DI SICUREZZA PER IMPIANTI TERMICI

Valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata I.S.P.E.S.L.. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Attacchi $\frac{1}{2}$ " F x $\frac{3}{4}$ " F (disponibili $\frac{1}{2}$ " x $\frac{3}{4}$ ", $\frac{3}{4}$ " x 1", 1" x 1 $\frac{1}{4}$ ", 1 $\frac{1}{4}$ " x 1 $\frac{1}{2}$ "). Taratura 1 bar (tarature disponibili: 1-1,5-2-2,25-2,5-2,7-3-3,5-4-4,5-5-5,4-6-7-8). Tmax 110°C. Corpo e coperchio in ottone. Membrana e guarnizione in EPDM. Manopola in nylon con fibre di vetro. Sovrappressione di scarico 10%, scarto di chiusura 20%. Sicurezza positiva. Corredata di verbale di taratura a banco.

Caratteristiche tecniche come riportato negli elaborati grafici.

1.6 vasi di espansione

I vasi di espansione chiusi a membrana sono costituiti in lamiera d'acciaio di forte spessore opportunamente rinforzata, a forno. La membrana di divisione realizzata in gomma sintetica o in butile è graffiata o saldata in atmosfera di gas inerte. I vasi sono provvisti nel fondo inferiore di una valvolina per il carico e lo scarico dell'azoto. I vasi dovranno essere provvisti di certificato di collaudo ISPEL da posizionare nel locale di centrale termica.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| - PRESSIONE DI BOLLO | 5 ÷ 6 BAR; |
| - PRESSIONE DI PRECARICA | COME DA ELABORATI GRAFICI; |
| - CAPACITÀ | COME DA ELABORATI GRAFICI; |

1.7 Tubazioni in rame

Le tubazioni in rame devono avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme UNI 5649/1. In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare le superfici interne ed esterne lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possano provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi. Le giunzioni tra tubazioni devono essere eseguite mediante saldatura con leghe saldanti tipo Sn/Pb 50/50 a bassa temperatura di fusione (200 - 250 °C) oppure Sn/Ag 95/5 oppure con giunti speciali.

Non sono comunque consentite, nè tollerate saldature per le tubazioni correnti sotto pavimento che devono quindi essere poste in opera senza soluzione di continuità. I giunti tra tubi di rame e tubi di ferro sono eseguiti mediante ghiera in ottone, mentre quelli tra tubi di rame ed apparecchiature mediante bocchettoni. Tutte le tubazioni devono essere preventivamente controllate con prova pneumatica a valori di pressione proporzionale al diametro, in accordo con le norme UNI.

Per le reti di distribuzione dei fluidi termovettori sarà previsto l'uso di tubazioni preisolate con materiale espanso a cellule chiuse, di spessore conforme a quanto richiesto dalle vigenti normative sul risparmio energetico.

1.8 Tubazioni in rame CON RIVESTIMENTO ISOLANTE

1.8.1 Tubazioni per trasporto gas combustibile (Norma UNI 1057)

È il tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 1057 rivestito in fase di produzione con una speciale guaina a sezione piena (non stellare) in cloruro di polivinile (PVC) a norma UNI 10823 e fabbricato secondo D.P.R. 1095/68.

CARATTERISTICHE DEL RIVESTIMENTO:

- RIVESTIMENTO IN RESINA SPECIALE DI PVC STABILIZZATO;
- SEZIONE PIENA (NON STELLARE) A NORMA UNI 10823;
- SPESSORE MIN. DEL RIVESTIMENTO: 1,5 MM (CONTROLLATO IN CONTINUO CON CALIBRO LASER);
- GUAINA PRODOTTA CON GRANULATO VERGINE;
- OTTIMA RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI ESTERNI;
- MARCATURA AD INCHIOSTRO OGNI METRO;
- RESISTENZA ELETTRICA D'ISOLAMENTO: 10 M Ω M2 (UNI 10823).

1.8.2 Tubazioni per impianto di riscaldamento (Norma UNI 1057)

È il tubo di rame prodotto secondo la norma UNI EN 1057 preisolato in fase di produzione con polietilene espanso con struttura a cellule chiuse di dimensioni regolari e distribuite uniformemente. La guaina isolante è inoltre protetta esternamente da una particolare pellicola in polietilene. Isolato secondo Legge 10/91 e relativo decreto di attuazione (D.P.R. 412/93: "...Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati..." per le quali gli spessori minimi di isolamento previsti in tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3). La guaina isolante è prodotta nel pieno rispetto del regolamento europeo reg. CEE/UE 2037/2000 che impone l'utilizzo di guaine coibenti espanse senza l'impiego di CFC e HCFC, gas nocivi per la salute e l'ambiente.

CARATTERISTICHE DEL RIVESTIMENTO:

- CONDUTTIVITÀ TERMICA A 40 °C : $\lambda \leq 0,040$ W/M °C;
- DENSITÀ MEDIA DEL RIVESTIMENTO: 30 KG/M3;
- SPESSORE MIN. DEL RIVESTIMENTO: 6,5 MM (9 MM PER IL DIAMETRO 22 X 1 MM) CONTROLLATO IN CONTINUO CON CALIBRO LASER;
- ESENTE DA RESIDUI AMMONIACALI;
- OTTIMA RESISTENZA AGLI AGENTI CHIMICI ESTERNI;
- NON INFIAMMABILE CLASSE 1 (D.M. 26/06/84);
- ESENTE DA CFC E HCFC (REG. CEE/UE 2037/2000);

1.9 Tubazioni in acciaio

Tutte le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare nè le strutture, nè i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti. In particolare nella realizzazione delle reti, la Ditta deve tener conto dei giunti di dilatazione del fabbricato e delle dilatazioni dell'edificio ed assorbire le proprie anche se ciò non è espressamente detto.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzature devono essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato murati, aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spessore deve sporgere 50 mm sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni deve essere sufficiente a permettere un isolamento mediante lana di roccia pressata e sigillata all'estremità. Nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda refrigerata si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze in relazione al fluido trasportato (minimo ammesso 0,5%), in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfianti che devono comunque essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa devono essere forniti completamente verniciati; eventuali ritocchi a fine lavori per consegnare gli impianti in perfetto stato devono essere effettuati dalla ditta installatrice.

1.9.1 Caratteristiche costruttive

Le tubazioni sono in acciaio senza saldatura, conformi alle seguenti normative:

- UNI EN 10255: TUBI DI ACCIAIO NON LEGATO ADATTI ALLA SALDATURA E ALLA FILETTATURA, CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA;
- UNI EN 10216-1: TUBI SENZA SALDATURA DI ACCIAIO PER IMPIEGHI A PRESSIONE, CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA. PARTE 1: TUBI DI ACCIAIO NON LEGATO PER IMPIEGHI A TEMPERATURA AMBIENTE.
- UNI EN 10224: TUBI E RACCORDI DI ACCIAIO NON LEGATO PER IL CONVOGLIAMENTO DI LIQUIDI ACQUOSI INCLUSA L'ACQUA PER IL CONSUMO UMANO; CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA;
- UNI EN 10208-1: TUBI DI ACCIAIO PER CONDOTTE DI FLUIDI COMBUSTIBILI.

Tutti i circuiti di distribuzione fluidi saranno realizzati con tubazioni di acciaio nero ad esclusione della distribuzione di acqua fredda di consumo, che è realizzata con tubazioni in materiale PP-R.

1.9.2 Regole di installazione

E' vietato l'uso di tubazioni nere fortemente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo, mentre non saranno accettate quelle tubazioni zincate che, per lavorazioni di cantiere presentino manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura, anche in misura modesta. Le diramazioni delle reti collettrici devono essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido.

Non è consentito l'impiego di curve a gomito e comunque realizzate con grinzature del tubo; in genere è preferibile l'impiego di curve a largo raggio dello stesso spessore del tubo e comunque non inferiore a 1,5 volte il diametro del tubo. Si possono utilizzare curve piegate a freddo fino al diametro di 1"; per diametri superiori le curve devono essere in acciaio stampato. Le giunzioni delle tubazioni in acciaio nero sono realizzate mediante saldatura o con flange a seconda dei diametri.

Le saldature sono eseguite con metodo ad arco od ossi-acetilenico secondo le modalità di seguito specificate:

- SMUSSATURA DEI RACCORDI;
- ELIMINAZIONE DELLE SCORIE CON MARTELLO, SCALPELLATURA ETC. FINO A RENDERE LE SUPERFICI PULITE E PRIVE DI SBAVATURE;

- ADOZIONE, PER L'ALIMENTAZIONE DELLE SALDATRICI AD ARCO, DI CONDUTTORI SCHERMATI PER ELIMINARE LA POSSIBILITÀ DI CORRENTI INDOTTE;
- FUSIONE COMPLETA DEL METALLO DI APPORTO CON QUELLO BASE IN MODO OMOGENEO.

Le saldature devono essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione di tale lavoro.

Quando richiesto dovranno essere sottoposti alla D.L. i campioni per il controllo. Le reti da realizzare in tubo di acciaio zincato sono tutte corredate di pezzi di raccordo e derivazioni in ghisa malleabile rinforzata e bordata fortemente zincata.

Non è ammesso l'impiego di manicotti a filettatura destra o sinistra, ma ove occorra, si adottano manicotti scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali ci si deve sempre preoccupare che la lunghezza delle stesse sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni. Per tutti gli attacchi a vite deve essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità. Le tubazioni correnti a fascio, da installare in vista a soffitto del piano interrato e negli interpiani in elevazione o verticalmente nei predisposti cavedi, sono ancorate alle strutture mediante staffe in profilato di acciaio ed i tubi sono fissati alle staffe mediante collanti di fissaggio, aventi funzione di guida, permettendo allo stesso tempo una sufficientemente libera dilatazione.

Le tubazioni sono posate con spaziature sufficienti da consentire lo smontaggio nonchè la facile esecuzione del rivestimento isolante senza ostacolare i passaggi o le aperture di aerazione.

In ogni caso si deve mantenere sotto le tubazioni orizzontali la maggior altezza possibile, prevedendo comunque le necessarie pendenze onde consentire lo sfogo dell'aria e lo svuotamento totale dell'impianto.

Tutti gli scarichi devono essere accessibili per le ispezioni e le sostituzioni; i punti alti saranno dotati di sfoghi d'aria e le relative intercettazioni devono essere ispezionabili e possibilmente centralizzate.

Tutte le apparecchiature sono installate con interposizione di flange o manicotti a tre pezzi. Tutte le colonne verticali sono intercettabili sull'andata e sul ritorno mediante valvole e sono munite di rubinetto di scarico alla base, raccordato alla rete di scarico.

Le tubazioni devono essere sostenute particolarmente in corrispondenza di connessioni con pompe e valvole, affinché il peso non gravi in alcun modo sulle flange di collegamento.

Il distanziamento delle staffe tra di loro onde assicurare un corretto allineamento delle tubazioni è fissato nei seguenti intervalli:

Diametro tubazione	Distanza tra gli appoggi (m)
1/2"	1,50
3/4"	1,80
1"	2,10
1" 1/4	2,50
40 mm	2,70
50 mm	3,00
65 mm	3,30
80 mm	3,60
100 mm e superiori	4,20

In presenza di fasci tubieri con diametri di tubo fra loro differenti, si adottano gli intervalli prefissati relativi al tubo di minor diametro.

L'assorbimento delle dilatazioni delle reti, aventi sviluppo lineare diritto, in funzione delle sollecitazioni termiche inerenti la temperatura del fluido trasportato, deve essere effettuata tramite l'inserimento di opportuni dilatatori assiali plurilamellari a soffietto realizzati in acciaio inox 18/8, con giunti a saldare o a flangia. Particolare cura deve essere posta nella selezione di tali dilatatori in ordine alla loro migliore condizione di assorbimento delle spinte meccaniche in modo che gli stessi si trovino a lavorare nelle condizioni di massima sicurezza.

Per la ripartizione nei vari tratti delle dilatazioni, devono essere inseriti opportuni punti fissi ancorati

alle strutture in modo da garantire una ripartizione omogenea fra i vari elementi di assorbimento delle dilatazioni.

Tutte le staffe costruite in profilato di acciaio, esenti da ossidazioni apprezzabili, una volta sistemate in opera, devono essere trattate con doppia passata di minio di piombo e successivamente verniciate a smalto. sempre in doppia passata, usando vernice resistente alle alte temperature.

Per consentire la continuità dei rivestimenti isolanti anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento causato dalle dilatazioni termiche, per le reti principali ed in particolare per quelle poste al piano interrato si deve prevedere:

- COLLARI DI FISSAGGIO ALLE TUBAZIONI NUDE BLOCCATI MECCANICAMENTE ALLE STESSE CON SALDATI TRONCHETTI A T DI ADEGUATA ALTEZZA E LUNGHEZZA;
- GUIDE DI SCORRIMENTO SALDATE ALLO STAFFAGGIO PER IL LIBERO ALLOGGIAMENTO DELL'ALA DEI TRONCHETTI DI CUI SOPRA.

Per tubazioni di modesto diametro o comunque installate nei bancali possono essere adottati appoggi diretti della tubazione già completa di isolamento purchè siano previsti, agli staffaggi, selle di superficie tali da non danneggiare l'isolamento passante. Tutte le forature necessarie per la posa delle tubazioni, devono essere indicate in tempo utile per consentire all'Impresa interessata di realizzarle in concomitanza all'esecuzione dell'edificio.

Le tubazioni installate in traccia, per le quali non è previsto l'isolamento termico, dopo avere subito un trattamento antiruggine come precedentemente detto per gli staffaggi, devono essere protette con avvolgimento di cartone cannettato o materiale equivalente.

Le tubazioni in genere, attraversanti strutture murarie siano esse costituite da pavimenti, solai, pareti verticali o soffitti, devono essere protette da spezzoni di tubo plastico rigido o di acciaio zincato, atto a consentire il loro libero passaggio. Lo spazio libero fra tubo e manicotto deve essere riempito con un materassino elastico, incombustibile e che possa evitare la trasmissione di rumore da un locale all'altro nonché il passaggio delle eventuali vibrazioni alle strutture.

Se dovesse presentarsi l'esigenza di attraversare con le tubazioni i giunti di dilatazione dell'edificio, si devono prevedere dei manicotti distinti da un lato e dall'altro del giunto, come pure dai giunti flessibili con gioco sufficiente a compensare i cedimenti dell'edificio.

Nel caso di tubazioni isolate gli spezzoni di protezione devono avere un diametro tale da consentire che l'isolante non abbia soluzione di continuità.

1.9.3 Regole di immagazzinamento in cantiere e di trattamento post installazione

Tutte le tubazioni nere e zincate in corso di montaggio devono essere protette, alle loro estremità libere, da opportuni tappi per evitare che si introduca al loro interno polvere e sporcizia.

Non sono ammesse protezioni in nylon, plastica e stracci. Nei depositi di cantiere le barre di tubo, in attesa di impiego devono essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione per quelle in acciaio nero ed aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato.

Le tubazioni nere una volta poste in opera, e completato totalmente o parzialmente il circuito di competenza, devono essere provate, per la loro tenuta, nei termini indicati. A posa ultimata delle tubazioni si procede ad un accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a notevole pressione per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essersi introdotta, gli eventuali residui di trafilatura della ferriera ed i residui interni determinati dalle saldature. Il controllo finale dello stato di pulizia delle tubazioni avrà luogo alla presenza della D.L.

1.9.4 Verniciatura

Tutte le tubazioni, i supporti ed i manufatti in ferro o lamiera d'acciaio nere, sono protette da due mani di vernice antiruggine a base di cromato di zinco di colore diverso, da applicare previa accurata pulizia. Tali vernici saranno diluite con diluente in percentuale diversa, secondo la stagione e le prescrizioni del fornitore. Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, ecc. la cui

verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, devono essere ritoccate o rifatte con vernici adeguate, a cura dell'installatore.

Tutte le tubazioni devono essere trattate con due mani di antiruggine di colore diverso per controllare agevolmente l'avvenuto trattamento.

La seconda mano sarà applicata soltanto dopo l'approvazione della D.L.

Prima dell'applicazione delle due mani di antiruggine le tubazioni devono essere accuratamente spazzolate con spazzola metallica e scartavetrare nei punti ove vi fossero manifestati processi di ossidazione, anche di lieve entità.

Dopo il trattamento che precede, le tubazioni sono in grado di accogliere la coibentazione di competenza, le tubazioni passanti in vista per le quali non è previsto alcun tipo di rivestimento devono essere invece verniciate con due mani di smalto resistente alle alte temperature.

Il percorso delle tubazioni, sia in senso orizzontale che verticale, è chiaramente indicato sui disegni esecutivi e deve essere in ogni caso rispettato.

In caso di inadempienza per cause di forza maggiore o per variazioni impiantistiche, le modifiche da apportare ai percorsi delle tubazioni devono essere preventivamente sottoposte all'esame ed all'approvazione della D.L.

1.10 Isolamento delle tubazioni con guaine elastomeriche

Ove richiesto, l'isolamento delle tubazioni deve essere realizzato con guaine flessibili di materiale elastomerico con struttura a cellule chiuse contenenti gas inerte, dalle seguenti caratteristiche:

- DENSITÀ MINIMA: 60 KG/M³
- COMPORTAMENTO AL FUOCO: CLASSE 1;
- IMPIEGO CON FLUIDI CON TEMPERATURA COMPRESA TRA - 40°C E + 100°C;
- CONDUCIBILITÀ TERMICA 0,040 W/M°C ALLA TEMPERATURA MEDIA DI RIFERIMENTO DI + 40°C;
- RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DEL VAPORE ACQUEO SUPERIORE A 7.000.

L'isolamento sarà posto in opera negli spessori richiesti dal DPR 412 del 26/8/93. Le giunzioni saranno fissate con apposito collante fornito dalla casa costruttrice dell'isolamento e rifinite con apposito nastro adesivo.

Le guaine isolanti vanno poste in opera, ove possibile, infilandole sulle tubazioni dall'estremità libera e facendole quindi scorrere sul tubo stesso. Nel caso la posa in opera sopra descritta non sia possibile, si devono tagliare le guaine longitudinalmente, applicarle sulle tubazioni e giuntarle, infine va applicato sulle stesse del nastro adesivo. Il rivestimento protettivo esterno deve essere adeguato al tipo di posa per conferire la necessaria robustezza meccanica, oltre all'aspetto estetico. Se è prevista la protezione con lamierino d'alluminio, deve avere lo spessore 0,6 mm ed essere bordato, e debitamente calandrato e sagomato in modo da ben adattarsi alle superfici sottostanti. Il rivestimento con lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali, delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (sigillante siliconico). Se non diversamente indicato, saracinesche, valvole ecc... devono essere isolate con spessore dell'isolamento non inferiore a quello dei tubi che sono collegati ad esse. L'isolamento termico di dette componenti va protetto con scatole metalliche opportunamente sagomate apribili mediante clips.

In corrispondenza della flangiatura l'isolamento termico va interrotto per una lunghezza tale da consentire la posa dei bulloni. L'isolamento termico deve essere eseguito curando l'aspetto estetico, la finitura dei pezzi speciali delle testate e simili.

L'isolamento termico dei serbatoi, degli scambiatori, vasi di espansione e componenti varie di una certa grandezza va eseguito con le stesse tecnologie sopra precisate ma ricorrendo a spessori e densità maggiori del coibente e a spessori maggiori dei materiali usati per la protezione.

1.11 Valvole di taratura

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE:

- PRESSIONE NOMINALE ADEGUATA ALL'UTILIZZO

- CORPO VALVOLA IN BRONZO
- SEDE INCLINATA CON ANELLO DI TENUTA OTTURATORE IN TEFLON
- OTTURATORE CON PROFILO ATTO AD UNA REGOLAZIONE PROGRESSIVA ED ACCURATA
- DISPOSITIVO DI PREREGOLAZIONE
- PRESE PIEZOMETRICHE PER IL RILIEVO DELLA PRESSIONE DIFFERENZIALE, CON ANELLI O-RING IN EPDM
- ATTACCHI A MANICOTTO FILETTATI GAS FEMMINA
- ATTACCO FILETTATO PER LO SCARICO
- TEMPERATURA MAX D'ESERCIZIO 120°C.

1.12 Valvole intercettazione a farfalla semilug

Le valvole a farfalla a tenuta morbida, corpo in ghisa GG25, disco in acciaio inox con sedi di tenuta in EPDM filettate in ottone, sfera in ottone cromato, leva in acciaio plastificato, avranno le guarnizioni di tenuta in PTFE. Estremità filettate GAS UNI 338, attacchi a manicotto filettati gas femmina, temperatura massima d'esercizio 100°C.

1.13 Valvole intercettazione a sfera flangiate

Le valvole a sfera saranno del tipo a passaggio totale, corpo ed estremità filettate in ottone, sfera in ottone cromato, leva in acciaio plastificato, avranno le guarnizioni di tenuta in PTFE. Estremità filettate GAS UNI 338, attacchi a manicotto filettati gas femmina, temperatura massima d'esercizio 100°C.

1.14 Valvole intercettazione a sfera filettate

Le valvole a sfera saranno del tipo a passaggio totale, corpo in ghisa grigia GG25, sfera in ottone cromato, leva in acciaio al carbonio avranno le guarnizioni di tenuta in PTFE. Flange forate secondo norme UNI. Pressione nominale adeguata all'utilizzo.

1.15 valvola a sfera con ritegno

Valvola a sfera con ritegno incorporato. Cromata, corpo e sfera in ottone Uni EN 12165, tenuta sul ritegno in gomma nitrilica, molla ritegno in acciaio inossidabile. Attacchi femmina misura ¾" con manopola a farfalla.

1.16 Valvole a sfera a due vie filettate gas

Corpo ed estremità filettate in ottone con trattamento nichelato, sfera in ottone cromata, guarnizioni di tenuta in PTFE e maniglia di manovra in acciaio plastificato, estremità filettati gas minimo PN 16, passaggio totale. Valvola adatta per impianti di distribuzione costruiti secondo le norme UNI-CIG 7129/72 per impianti a gas conformi alle norme UNI-CIG 7128/72.

1.17 Valvole DI INTERCETTAZIONE DEL COMBUSTIBILE OMOLOGATA I.S.P.E.S.L. FLANGIATE

Valvola di intercettazione del combustibile a riarmo manuale. Qualificata e tarata I.S.P.E.S.L.. Dotata di marchio CE secondo direttiva 97/23/CE. Ad azione positiva. Taratura 98 °C , attacchi flangiati DN 65, corpo in bronzo, molla in acciaio inox. Lunghezza capillare 5 m (o 10 m). Temperatura max (lato valvola) 85 °C. Temperatura max (lato sensore) + 20% della temperatura di

taratura. Pressione max di esercizio (lato valvola) con utilizzo di combustibile gas 11 kPa.
Pressione max di esercizio (lato sensore) 12 bar.

1.18 Filtri ad Y in bronzo

I filtri raccoglitori di impurità con corpo in bronzo saranno del tipo ad Y, dalle seguenti caratteristiche costruttive:

- ELEMENTO FILTRANTE A CESTELLO IN ACCIAIO INOX, COMPLETAMENTE ESTRAIBILE,
- ATTACCHI A MANICOTTI FILETTATI MASCHIO E FEMMINA PN 10.

1.19 Filtri ad Y in ghisa

I filtri saranno del tipo ad "Y" con filtro estraibile e corpo in ghisa, cestello in acciaio inox e guarnizioni del coperchio in Klingerite.

Tutti i filtri saranno smontabili ed installati fra 2 valvole di intercettazione.

1.20 Valvole di ritegno in ghisa

Le valvole di ritegno possono essere del tipo a clapet (per installazione verticale od orizzontale) o del tipo intermedio (per installazione verticale).

Le valvole di ritegno a clapet hanno le seguenti caratteristiche:

- CORPO IN GHISA GG 25 DOTATO DI TAPPO DI SPURGO;
- CLAPET IN GHISA COMPLETAMENTE RIVESTITO IN GOMMA;
- COPERCHIO IN GHISA GG 25;
- FLANGE DI COLLEGAMENTO SECONDO NORME UNI PN 10.

Le valvole di ritegno intermedie hanno le seguenti caratteristiche:

- CORPO IN GHISA GG 25;
- OTTURATORE IN GHISA GG 25;
- SEDE DI TENUTA RICAVATA NEL CORPO;
- TENUTA SULL'OTTURATORE IN GOMMA DURA;
- FLANGE DI COLLEGAMENTO SECONDO NORME UNI PN 10.

1.21 Valvole di ritegno in bronzo

Le valvole di ritegno in bronzo potranno essere del tipo a molla, per installazione verticale, o a clapet, per installazione sia orizzontale che verticale.

Avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- CORPO IN BRONZO;
- OTTURATORE IN BRONZO;
- TENUTA SULL'OTTURATORE IN GOMMA;
- TAPPO PER ISPEZIONE OTTURATORE IN BRONZO CON TENUTA IN GOMMA;
- EVENTUALE MOLLA IN ACCIAIO INOX;
- ATTACCHI A MANICOTTO FILETTATI GAS PN 10.

1.22 strumentazione

1.22.1 Termometri

Dovranno essere del tipo a quadrante in acciaio con elemento sensibile in spirale bimetallica, conforme alle norme ISPEL, diametro minimo 80 mm, attacco 1/2 " maschio. Devono avere i seguenti campi di funzionamento:

- TEMPERATURA ESERCIZIO: 0, 120 °C;
- TEMPERATURA AMBIENTE: -20, +60 °C.

Devono consentire la lettura della temperatura con la precisione di 1 °C.

1.22.2 Manometri

Dovranno essere del tipo a quadrante, diametro minimo 80 mm, del tipo Bourbon, conforme alle norme ISPEL, attacco da 3/8" maschio, completo di riccio di isolamento, rubinetto portamanometro, flangia di controllo.

Il campo di pressione deve essere tale per cui la massima pressione di funzionamento non superi il 75% del valore di fondo scala.

1.22.3 Termostati

Il controllo di tipo On/off della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua sarà effettuato tramite termostati aventi le sotto indicate caratteristiche. L'elemento sensibile potrà essere dei seguenti tipi: a bulbo (per termostati a capillare), a capillare di media (per termostati antigelo), a carica liquida o con polmone a tensione di vapore (per termostati ambiente), a bulbo rigido (per termostato ad inserzione diretta).

Il campo di funzionamento dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi.

In funzione dell'applicazione si potrà scegliere tra i modelli a "Riarmo manuale" ed i modelli a "Riarmo automatico".

Ciascun termostato dovrà avere uno o più micro-interruttori SPDT (in deviazione), con portata dei contatti di 15 (3) A a 220Vca.

Ciascun termostato sarà contenuto in una custodia con grado di protezione IP 30 (minimo).

1.22.4 Pressostati e pressostati differenziali

Il controllo della pressione (aria, acqua e gas inerti) positiva, negativa o differenziale, dovrà essere realizzato mediante pressostati o pressostati differenziali aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile potrà essere di tipo a soffiello (per pressostati) oppure a diaframma (per pressostati differenziali). Il campo di misura dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata. Il differenziale potrà essere fisso o regolabile. Ciascun pressostato dovrà avere un micro-interruttore SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di almeno 5 (3) A a 250Vca.

Il grado di protezione della custodia dei pressostati dovrà essere: IP 54 per pressostato; IP 20 per pressostato differenziale.

1.22.5 Umidostati

La regolazione a due posizioni dell'umidità avverrà per mezzo di umidostati da ambiente o da canale aventi le caratteristiche sotto indicate.

L'elemento sensibile dell'umidostato potrà essere: a Capelli (per umidostato da parete), a fibra sintetica (per umidostato da condotte).

Il campo di misura potrà essere:

- 0...90% UR (PER UMIDOSTATO AMBIENTE);
- 35...95% UR (PER UMIDOSTATO DA CONDOTTE).

Il differenziale potrà essere fisso o regolabile fra gli stadi.

Il set-point potrà essere tarato mediante una manopola montata sulla custodia. Ciascun umidostato dovrà avere uno o più micro-interruttori SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di 15 (3) A a 220Vca.

Il grado di protezione della custodia degli umidostati dovrà essere: IP 20 per umidostato ambiente; IP 65 per umidostato da condotte.

1.22.6 Flussostati

Per il controllo del flusso dell'aria o dell'acqua si dovranno utilizzare flussostati aventi le caratteristiche sotto riportate. Dovranno essere previste delle palette in acciaio inox per il flussostato per aria, in bronzo fosforoso o in acciaio inox per l'applicazione su tubazioni d'acqua. Per l'applicazione su tubazione d'acqua, si dovrà fornire un kit di palette adatto a tubazioni da 1" a 8". L'attacco al processo dovrà essere da 1" NPT maschio. Il modello per acqua potrà resistere ad una pressione massima del fluido di 10 bar.

Ciascun flussostato dovrà avere un micro-interruttore SPDT (in deviazione) con portata dei contatti di almeno 15 (3) A a 220Vca.

Le custodie dei flussostati dovranno avere i seguenti gradi di protezione: IP 43 modello per aria; IP 43 (minimo) modello per acqua.