



Finanziato
dall'Unione Europea
Next Generation EU

COMUNE DI ALSENO
Provincia di
Piacenza



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA - PNRR

Finanziato dall'Unione Europea Next Generation EU

MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA

Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione: dagli asili nido all'università
Investimento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense"

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

REALIZZAZIONE NUOVA MENSA

SCUOLA SECONDARIA ALSENO

Via Dante Alighieri 1 - ALSENO

CUP E95E22000450001

(ISTITUTO COMPRENSIVO CASTELL'ARQUATO)



il progettista



Dott. Ing. Bonati Silvio

Aerre
P&L
engineering

Società di ingegneria
Str. Cavagnari,10 - 43126 PARMA - Italy
Tel. 0521/986773 Fax 0521/988836
info@aierre.com

il Responsabile Unico del Procedimento:

ing. Mario Provenzano

COMUNE DI ALSENO
Piazza XX Aprile, 1 - 29010 Alseno - Italy
Riferimenti utili per contatti
lavori-pubblici@comune.alseno.pc.it
comune.alseno@sintranet.legalmail.it
tel.0523/945510-0523/915523

Consulenza impianto elettrico e meccanico :

Consulenza in materia acustica :

OGGETTO

ELABORATI GENERALI

ELABORATO N°

A.6

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO IMPIANTI
MECCANICI - NORME TECNICHE

SCALA

-

DATA

03.06.2023

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
rev. 0	03.06.2023	emissione	E.F.	SAMPIETRI	SAMPIETRI
rev. 1					
rev. 2					
rev. 3					
rev. 4					

Il presente elaborato è tutelato dalle leggi sul diritto d'autore. E' fatto divieto a chiunque di riprodurlo anche in parte se non per fini autorizzati.

SOMMARIO

1. Premessa	4
1.1. Designazione delle opere comprese nell'appalto	4
2. Oneri e prescrizioni	5
2.1. Riferimenti legislativi	5
2.2. Impegni dell'appaltatore	5
2.3. Opere e oneri a carico dell'appaltatore	7
2.3.1 Lista dei fornitori	8
2.3.2 Responsabilità	8
2.3.3 Obblighi della gestione del personale	8
2.3.4 Obblighi di comunicazione	8
2.3.5 Rispetto delle norme in materia di sicurezza sul lavoro	9
2.3.6 Diritto di visita	11
2.3.7 Sorveglianza dei lavori	11
2.3.8 Discordanze negli elaborati tecnici e negli atti contrattuali	11
2.3.9 Consegna dei lavori	11
2.3.10 Garanzia	11
2.3.11 Clausole generali	12
2.3.12 Documentazione	12
2.4. Taratura, prove e collaudi	12
2.4.1 Generalità	12
2.4.2 Verifiche e prove da prevedere	13
2.4.3 Periodo di messa a punto e taratura	13
2.4.4 Verifiche e prove preliminari	13
2.4.5 Impianti di climatizzazione	14
2.4.6 Impianti idrico-sanitari	15
2.4.7 Note conclusive	15
2.5. Consegna definitiva degli impianti	15
2.5.1 Verifiche e prove definitive	15
2.5.2 Addestramento	15
2.5.3 Buone regole dell'arte	15
2.5.4 Consistenza delle verifiche e prove definitive	15
3. Dati tecnici di progetto	17
3.1. Gruppi motocondensanti raffreddati dal aria (Portata di gas refrigerante variabile)	17
3.1.1 Documentazione tecnica	18
3.1.2 Rendimento	18
3.1.3 Livello di pressione sonora	18
3.1.4 Criteri generali di installazione	18
3.2. Unità interne ventilanti ad espansione diretta a parete alta	19
3.3. Unità interne ventilanti ad espansione diretta a cassetta a 4 vie	20
3.4. Radiatore elettrico	20
3.5. Recuperatore di calore aria-aria	20
3.6. Ventilatori di estrazione	21
3.7. Canalizzazioni di distribuzione aria	21
3.5.1 Generalità	21
3.5.2 Dimensionamento	22
3.5.3 Criteri costruttivi	22
3.5.4 Pulizia delle canalizzazioni	22
3.5.5 Verniciatura	22
3.5.6 Attraversamenti	22
3.5.7 Predisposizione per i collaudi	23
3.5.8 Raccordi antivibranti	23
3.5.9 Insonorizzazione	23
3.5.10 Supporti e staffaggi	23
3.5.11 Canali flessibili isolati	23
3.8. Griglie, bocchette ed accessori	23
3.8.1 Griglie di presa ed espulsione aria	23

3.8.2	Bocchette di mandata e ripresa aria	24
3.8.3	Bocchette di transito aria	24
3.8.4	valvole di ventilazione	24
3.8.5	Diffusori	24
3.8.1	Livello di pressione sonora	24
3.9.	Silenziatori da canale	24
3.9.1	Generalità	24
3.9.2	Silenziatori quadrangolari	24
3.9.3	Silenziatori circolari	24
3.10.	Serrande di regolazione, taratura e tagliafuoco	25
3.10.1	Serrande di regolazione e taratura	25
3.10.2	Serrande tagliafuoco	25
3.11.	Produttore acqua calda sanitaria	25
3.11.1	Scalda acqua a pompa di calore	25
3.12.	Trattamento acqua sanitaria	26
3.12.1	Filtrazione di sicurezza	26
3.12.2	Filtrazione di sicurezza	26
3.12.3	Dosaggio per acque potabili	26
3.13.	Accessori a completamento centrale idrica	27
3.13.1	Elettropompa circuito ricircolo sanitario	27
3.13.2	Miscelatore termostatico	27
3.13.3	Apparecchiature di sicurezza	27
3.14.	SANITARI E RUBINETTERIE	27
3.8.1	Apparecchi sanitari	27
3.8.2	Rubinetterie	27
3.15.	TUBAZIONI	28
3.15.1	Tubazioni e raccordi	28
3.15.2	Tubazioni in acciaio zincato per gas combustibile	28
3.15.3	Tubazioni in rame per gas refrigeranti	29
3.15.4	Giunti e collettori	29
3.15.5	Tubazioni in P.V.C. per fluidi in pressione	30
3.15.6	Tubazioni in polietilene ad alta densita' per fluidi in pressione	30
3.15.7	Tubi in multistrato	30
3.15.8	Tubi in multistrato	30
3.15.1	Saldature di tubazioni, flange e curve	31
3.15.2	Supporti, ancoraggi e intelaiature	31
3.15.3	Giunti di dilatazione	32
3.15.4	Giunti antivibranti	32
3.15.5	Installazione delle condotte	32
3.15.6	Protezioni delle tubazioni	33
3.15.7	Tubi di scarico	33
3.15.8	Prova delle condutture	33
3.16.	Coibentazione tubazioni	33
3.16.1	Campo di applicazione	33
3.16.2	Tubazioni ed apparecchiature calde/fredde	34
3.16.3	Criteri generali di installazione	34
3.17.	VALVOLAME	35
3.17.1	Prescrizioni generali	35
3.17.2	Valvolame d'intercettazione per fluidi a bassa temperatura (sotto i 100°C)	35
3.17.3	Valvole di ritegno per fluidi a bassa temperatura	36
3.18.	Regolazione impianti	36
3.18.1	Comandi locali per sistemi ad espansione diretta	36
3.19.	Impianto di adduzione gas combustibile cucina	36
3.19.1	Cappa estrazione fumi	36
3.19.2	Valvole di intercettazione con presa pressione	36
3.19.3	Valvole di intercettazione	36
3.19.4	Sistema di rilevazione gas combustibile	36
3.19.5	Aperture di ventilazione permanente	37
4.	Livelli di rumorosità degli impianti	38
4.1.	Generalità	38

<u>4.2.</u>	<u>Inquinamento acustico ambientale</u>	<u>38</u>
<u>4.3.</u>	<u>Inquinamento acustico interno</u>	<u>38</u>
<u>4.4.</u>	<u>Disturbo prodotto dal funzionamento dell'impianto</u>	<u>38</u>

1. Premessa

Oggetto del presente capitolato sono le opere e le prestazioni occorrenti alla realizzazione degli impianti di climatizzazione, ventilazione, idrico-sanitari e scarichi, per le opere di realizzazione di una NUOVA MENSA SCOLASTICA a servizio di SCUOLA SECONDARIA ALSENO Via Dante Alighieri 1 – ALSENO CUP E95E22000450001. Il progetto è inserito nel PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA – PNRR MISSIONE 4: ISTRUZIONE E RICERCA Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione Inv.1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense".

Lo scopo del presente CAPITOLATO è quello di definire le norme e le prescrizioni di carattere generale che regolano l'esecuzione dei lavori definiti dagli elaborati grafici e dagli altri documenti di gara.

Questo CAPITOLATO è uno dei documenti di gara e costituirà parte integrante del contratto.

Si definiscono qui di seguito i soggetti menzionati nel CAPITOLATO:

- **Committente:** Persona fisica o giuridica che commissiona i lavori oggetto di appalto.
- **Concorrente:** Persona fisica o giuridica che partecipa alla gara d'appalto
- **Appaltatore:** Persona fisica o giuridica che con la firma del contratto si impegna alla realizzazione per conto della Committente dei lavori oggetto di appalto, in conformità alla documentazione contrattuale.
- **Impianto:** lavori oggetto di appalto.

1.1. Designazione delle opere comprese nell'appalto

Sono comprese nell'appalto la mano d'opera, le somministrazioni, le prestazioni impiantistiche, la fornitura di tutte le apparecchiature, tubazioni, canalizzazioni, isolamenti e degli accessori, il tutto "a regola d'arte" secondo le forme, le dimensioni, le caratteristiche illustrate dagli elaborati tecnici di progetto esecutivo e secondo le norme contemplate in questo Capitolato Speciale.

Le principali opere previste riguardano:

- Realizzazione del nuovo impianto di climatizzazione a portata variabile di refrigerante composto da:
 - Unità esterna motocondensante
 - Unità interne ventilanti a cassetta a 4 vie da controsoffitto
 - Unità interne ventilanti a parete alta
 - Tubazioni in rame preisolato per la distribuzione del liquido/gas refrigerante
 - Tubazioni in PVC per il convogliamento dello scarico di condensa
- Realizzazione del nuovo impianto di ventilazione composto da:
 - Recuperatore di calore a flussi incrociati
 - Canalizzazioni per la distribuzione dell'aria
 - Diffusori di mandata/ripresa aria ambiente
 - Griglie di aspirazione/espulsione aria esterna
- Realizzazione del nuovo impianto di estrazione aria composto da:
 - Valvole di ventilazione in acciaio
 - Canalizzazioni per l'estrazione dell'aria
 - Ventilatore di estrazione aria
 - Griglie di transito per il passaggio dell'aria
- Riscaldamento dei locali servizi con radiatori elettrici
- Realizzazione dell'impianto idrico sanitario e scarichi composto da:
 - Scaldacqua a pompa di calore monoblocco
 - Sistema di trattamento acqua fredda sanitaria
 - Miscelatore termostatico
 - Apparecchi sanitari
 - Tubazioni di adduzione acqua fredda, calda e ricircolo sanitario
 - Tubazioni di scarico di tutte le utenze sanitarie
- Realizzazione di tutti gli staffaggi per il sostegno delle canalizzazioni e delle tubazioni
- Adduzione gas combustibile a utenze cucina.

L'Appaltatore dovrà riferirsi alle indicazioni del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

La ditta offerente dovrà prendere visione, direttamente in cantiere, delle opere da realizzare, verificando la consistenza delle opere (lunghezze e quantità) e le tipologie di posa. Si intende compreso nel prezzo della fornitura l'installazione di tutte quelle apparecchiature che, anche se non espressamente menzionate, saranno necessarie al funzionamento dell'impianto meccanico.

Le opere da realizzare sono dettagliatamente indicate nei progetti impiantistici e nelle relazioni descrittive di ciascuno punto vendita allegati al presente Capitolato Speciale

Il prezzo a corpo indicato nel Contratto d'Appalto comprende e compensa tutte le lavorazioni, i materiali, gli impianti, i mezzi e la mano d'opera necessari alla completa esecuzione delle opere richieste dalle prescrizioni progettuali e contrattuali, dalle indicazioni della Direzione dei Lavori e da quanto altro, eventualmente specificato, nella piena osservanza della normativa vigente e delle specifiche del presente capitolato.

Le eventuali opere in variante al progetto o aggiunte, saranno contabilizzate a misura coi prezzi di cui all'allegato elenco prezzi unitario, a quali verrà applicato lo sconto contrattuale sottoscritto dalle parti

Dette opere dovranno, comunque, essere preventivamente concordate ed autorizzate dal Committente e/o dalla Direzione dei Lavori, prima della loro esecuzione.

2. Oneri e prescrizioni

Si riportano di seguito a titolo indicativo e non esaustivo le principali norme e leggi a riferimento della progettazione dell'edificio.

2.1. Riferimenti legislativi

- Legge 10/91: Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- D.P.R. 412/93: Regolamento per le norme di progettazione, installazione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dall'art. 4 comma 4 della legge 10/91
- D.P.R. n.551/99: Regolamento recante modifiche al D.P.R. 26/08/1993 n.412
- D.lgs. n. 192/05: Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs. n. 311/06: Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia
- D.lgs. n. 115/08: Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE
- D.P.R. n. 59/09: Regolamento di attuazione dell'art. 4, comma1, lettere a) e b) del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico in edilizia
- D. Lgs 28/2011: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- Legge 90/13: Conversione, con modificazioni, del decreto legge 4 giugno 2013, n 63 D.M. 26/06/2015: Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici
- D.M. 26/06/2015: Adeguamento linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici
- D.M. 26/06/2015: Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici
- D.G.R. N°1385 del 19/10/2020 Modifiche alle disposizioni regionali in materia di attestazione della prestazione energetica degli edifici (certificazione energetica) di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 1275 del 7 settembre 2015 e s.m.i.
- D.G.R. N°1548 del 9/10/2020 Rettifica per mero errore materiale della Delibera di Giunta regionale n°1383 del 19/10/2020
- DLGS. N°199 del 8/11/2021 Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- D.M. 37/08 Regolamento di attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Testo Unico della Sicurezza - D. Lgs. 81/08 del 09/04/2008
- Norme e regole di prevenzione incendi
- Norme UNI di riferimento

La Committente, in caso di accertata inadempienza alla normativa di cui sopra e ad ogni qualsivoglia normativa in vigore riguardante i lavori in oggetto, si riserva il pieno diritto di sospendere, totalmente o parzialmente, i pagamenti maturati, fino a quando la Ditta stessa non avrà soddisfatto gli obblighi assunti.

2.2. Impegni dell'appaltatore

L'oggetto dell'Appalto è definito in modo sufficiente dal CAPITOLATO, dall'elenco prezzi unitario e negli elaborati di progetto allegati.

E' però evidente che nessuna rappresentazione grafica, né alcuna descrizione dettagliata può essere tanto approfondita da comprendere tutti gli elementi, accessori compresi, nelle numerose parti degli impianti o da descrivere tutte le funzioni delle singole apparecchiature.

Deve essere perciò ben chiaro che oggetto dell'appalto è la fornitura e posa in opera di tutti i mezzi, anche se non esplicitamente indicati, necessari per realizzare i fini indicati nei dati tecnici.

Tali mezzi debbono essere forniti in ogni caso, nelle quantità necessarie e si intendono tutte comprese nel prezzo a corpo.

La qualità dei mezzi stessi deve corrispondere a quanto di più progredito la tecnologia ha reso disponibile per impianti del genere e comunque rispettare quanto descritto nel capitolato tecnico.

Il Concorrente si impegna ad eseguire a mezzo di personale qualificato i necessari sopralluoghi in cantiere, in modo da verificare, con assunzione di responsabilità, che le opere in appalto siano realmente eseguibili sulla scorta delle informazioni contenute negli elaborati tecnici.

L'elenco prezzi unitari e gli altri elaborati prodotti dalla Committente non costituiscono comunque il progetto costruttivo, che dovrà invece essere sviluppato dal Concorrente a cui verrà aggiudicato l'appalto.

L'Appaltatore si assume l'onere e l'adempimento delle prestazioni, le spese per la formazione del cantiere attrezzato, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni e perfezionati impianti necessari ad assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutti i lavori, la recinzione dello stesso secondo le disposizioni del Piano di sicurezza, la pulizia e la manutenzione del cantiere e dei percorsi di accesso e movimentazione, anche nel caso di interazione con altre ditte.

Le prestazioni di mano d'opera, attrezzi e materiali occorrenti per il sostegno di condutture pubbliche, condominiali e private di acqua, gas, corrente elettrica, telefonica, trasmissione dati, ecc..

Le notizie sull'esistenza di manufatti sotterranei dovranno essere assunte direttamente a cura dell'appaltatore sollevando la direzione dei lavori da responsabilità in merito a mancate segnalazioni ed a conseguenti eventuali guasti o incidenti.

Pertanto l'Appaltatore, sulla scorta degli elaborati di gara, dovrà procedere alla progettazione costruttiva degli impianti assunti.

L'Appaltatore si impegna ad eseguire e quindi sottoporre all'approvazione della Committente, disegni particolareggiati di montaggio, e se richiesti, prototipi dei componenti da installare e soluzioni alternative a quelle prospettate dagli elaborati di progetto.

Lo studio di particolari costruttivi o disegni esecutivi di manufatti o parti di opera di carattere specialistico che potrebbero rendersi necessari durante il corso dei lavori.

L'esecuzione di fotografie, di formato digitale con risoluzione media delle opere in fase di realizzazione ed giudizio del direttore dei lavori;

La concessione dell'uso anticipato di parti dell'opera, se richiesto dalla direzione lavori, avverrà senza compenso alcuno. Sarà solo facoltà dell'Appaltatore richiedere che sia redatto il regolare verbale di constatazione delle opere, per stabilire lo stato di fatto e sollevarlo da possibili responsabilità in caso di danneggiamenti che potessero derivare dall'uso delle opere consegnate.

Gli oneri per la costruzione del recinto di cantiere realizzato in cartongesso con idonei accessi e corredato idonea grafica, questa progettata a cura della Direzione Lavori.

Gli oneri per l'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere del cantiere dall'inizio dei lavori fino al collaudo, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte ed i danni ad eventuali immobili preesistenti già di proprietà del Committente; detta polizza dovrà essere intestata e/o vincolata a favore del Committente.

La stipula di una polizza R.C.T. con massimale adeguato con estensione, sulla normale copertura, per eventuali danni ai materiali, locali ed opere attigue al cantiere e per quelli subiti dal Committente e dai suoi dipendenti.

La compilazione dei disegni esecutivi delle opere, come effettivamente eseguite, da consegnare al Committente in copia riproducibile e files dwg a fine lavori.

Il risarcimento di eventuali danni arrecati a proprietà pubbliche, private o persone, durante lo svolgimento dei lavori.

La predisposizione di cartellonistica esposta al di fuori del cantiere ove sono indicati i nominativi di tutte le imprese, comprese quelle subappaltatrici, nonché l'oggetto dell'appalto, la ragione sociale, il numero di matricola e la categoria di iscrizione alla camera di commercio, indicazione del direttore lavori, responsabile di cantiere e responsabile sicurezza.

L'approvvigionamento di energia elettrica, acqua e gas per la realizzazione delle opere attingendo da eventuali utenze già presenti nei punti vendita, ma anche richiedendole direttamente alle società erogatrici dei servizi.

Le presenti specifiche nella loro stesura possono avere delle frasi incomplete o grammaticalmente imperfette; l'Appaltatore dovrà completare o interpretare le frasi secondo la logica dell'argomento trattato; l'errata ortografia, la mancanza di punteggiatura ed altri errori simili non dovranno cambiare l'interpretazione del senso della frasi intese nel contesto dell'argomento in esame.

Se a causa di errata o mancata verifica degli elaborati tecnici grafici e/o di calcolo e dei luoghi e delle condizioni in cui si svolgono i lavori, si dovessero rendere necessarie in corso d'opera modifiche dimensionali, quantitative, tipologiche e

costruttive di apparecchiature, materiali, forniture e prestazioni in genere rispetto a quelle stabilite in sede di contratto, il Concorrente, per il fatto stesso di partecipare alla gara, si impegna a non richiedere compensi aggiuntivi.

In caso inoltre di errori o mancanza di riferimento a sezioni diverse l'Appaltatore dovrà interpretare i riferimenti secondo logica dell'argomento trattato.

Tutte le possibili forniture e/o prestazioni che non sono precisate nei documenti di gara e che invece il Concorrente giudica necessarie per il conseguimento delle finalità e delle prestazioni richieste, dovranno essere segnalate in sede di presentazione di offerta e di esse dovranno essere forniti tutti gli elementi giustificativi, sia di carattere tecnico che economico.

L'Appaltatore dovrà garantire una struttura tecnica dirigente del cantiere commisurata alla importanza e complessità dell'opera. Dovranno cioè essere indicati tecnici di comprovata esperienza, competenza e di gradimento della Committente.

La Committente si riserva il diritto di chiedere l'allontanamento dal cantiere del personale sia tecnico che operaio ritenuto, per fondati motivi, non idoneo.

Particolare cura dovrà essere posta dall'Appaltatore nel predisporre una organizzazione di cantiere in grado di dare con tempestività e competenza le risposte alle richieste della Direzione Lavori.

2.3. Opere e oneri a carico dell'appaltatore

Gli impianti dovranno essere dati in opera completi di ogni necessaria apparecchiatura principale ed accessoria, e perfettamente funzionanti.

Il lavoro andrà effettuato in maniera tale da non compromettere né intralciare la normale attività lavorativa delle altre figure coinvolte nei lavori e in modo da coordinarsi con esse.

Sarà a carico dell'Appaltatore:

- La redazione, al termine dei lavori, dei disegni "AS BUILT" degli impianti realizzati
- La manodopera specializzata e la manovalanza tutta.
- La fornitura e la custodia delle apparecchiature e degli accessori necessari per la lavorazione.
- La fornitura e l'eventuale rinnovo di attrezzi e beni strumentali specifici e/o personali.
- La fornitura e il trasporto fino al cantiere di tutti i materiali e mezzi d'opera occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franchi di ogni spesa di trasporto, imposte, ecc.
- Il montaggio dei materiali stessi a mezzo di operai specializzati, aiuti e manovali.
- Il tiro in alto e la distribuzione sul luogo di installazione (a piè d'opera) di tutti i materiali indistintamente.
- Lo smontaggio e rimontaggio delle parti di impianto che possono compromettere, a giudizio insindacabile della Committente, la buona esecuzione di altri lavori in corso.
- I mezzi d'opera necessari ai lavori e l'approntamento di tutte quelle opere, anche a carattere provvisorio, occorrenti per assicurare la non interferenza dei lavori con quelli di altre imprese, il tutto rispondente alle norme antinfortunistiche vigenti, in modo da garantire l'incolumità del personale e di terzi.
- I ponti di servizio, le impalcature e le costruzioni provvisorie dovranno essere realizzati, spostati, mantenuti e disfatti in modo da assicurare l'incolumità degli operai e di quanti vi accedono e vi transitano ancorché non addetti ai lavori, e per evitare qualunque danno a persone o cose e comunque nella loro costruzione dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni di legge vigenti al momento dell'esecuzione dei lavori.
- Le eventuali sospensioni di lavoro od attese inoperative strettamente necessarie, dovute ad interruzioni di erogazione dell'energia elettrica o ad esigenze relative allo svolgimento dei lavori stessi.
- Ogni responsabilità per sottrazioni e danni che comunque si verificassero (anche in periodi di sospensione dei lavori) e per colpa di chiunque, ai materiali approvvigionati o posti in opera o comunque presenti in cantiere, anche se pertinenti la Committente o altre Ditte.
- Le spese, le forniture, le prestazioni tutte occorrenti per gli allacciamenti necessari alla propria utenza, fermo restando che sarà a carico della Committente la fornitura e la messa in opera di uno o più punti per la presa di energia elettrica e/o di altri servizi necessari alla corretta esecuzione delle opere.
- Lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui.
- Il trasporto dei rifiuti e dei detriti alle discariche autorizzate dei materiali di risulta con frequenza anche giornaliera, se necessaria, compresi gli oneri di smaltimento
- Fornitura delle opere di carpenteria necessaria per gli impianti quali staffe, telai, supporti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti.
- Il collaudo funzionale e prestazionale degli impianti, eseguito con propria strumentazione in contraddittorio con la D.L

I materiali dell'Appaltatore devono rispondere rigorosamente alle prescrizioni d'uso per il loro impiego ed essere della migliore qualità e scelta; inoltre devono corrispondere ai tipi standard approvati dalla Committente, che si riserva il diritto di scartare il materiale difettoso oppure di fare eseguire, a spese dell'Appaltatore, opportune prove.

L'osservanza delle norme e dei contratti collettivi di lavoro, delle disposizioni legislative e di quelle che potessero intervenire nel corso dei lavori, relative alla prevenzione degli infortuni sul lavoro, le assicurazioni degli operai contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali, nonché la tutela, protezione ed assistenza ai lavoratori.

L'Appaltatore è responsabile di ogni conseguenza derivante dal mancato accertamento della iscrizione sul libretto di lavoro, o documento equivalente, dell'avvenuta vaccinazione antitetanica.

L'Appaltatore assume sopra di sé la responsabilità penale e civile piena ed intera, derivante da qualsiasi causa o motivo ed in special modo da infortuni dipendenti dall'appalto.

Esonera quindi la Committente e tutto il personale della Committente preposto alla sorveglianza dei lavori che ha solo carattere tecnico amministrativo da qualsiasi responsabilità inerente l'esecuzione dei lavori e si obbliga a sollevarli da ogni molestia ed azione, nessuna esclusa, che eventualmente potessero contro di loro venire proposte.

L'Appaltatore dovrà inoltre assicurare il buon comportamento del proprio personale.

Sarà facoltà della Committente di allontanare a suo insindacabile giudizio le persone la cui presenza possa disturbare il buon andamento dei lavori.

2.3.1 Lista dei fornitori

Tutte le marche inserite nel presente documento e in qualsiasi altro documento progettuale non sono impegnative, ma sono state inserite come indicazione sul livello qualitativo dei componenti e dei materiali da utilizzare.

L'Appaltatore dovrà fornire una relazione elencate i principali fornitori di beni per la realizzazione dell'intervento. Detta relazione sarà valutata dalla Committenza nella fase di negoziazione diretta, avendo la facoltà di sostituire la marche ad esso non gradite.

2.3.2 Responsabilità

L'Appaltatore è pienamente responsabile per i danni alle persone e per i guasti alle proprietà pubbliche e private, dipendenti dallo svolgimento dei lavori oggetto del presente appalto.

L'Appaltatore è obbligato al completo adempimento delle prescrizioni di legge, tenendo in ogni caso indenne la Committente da qualsivoglia ingiunzione delle Autorità e da ogni pretesa o molestia di terzi per questo titolo, e ciò anche se gli eventuali danni fossero richiesti direttamente alla Committente.

2.3.3 Obblighi della gestione del personale

L'Appaltatore s'impegna a sottoporre tutta la mano d'opera alle sue dipendenze, impiegata nell'esecuzione delle opere oggetto del presente contratto, alle iscrizioni presso gli istituti assicurativi, previdenziali e mutualistici prescritti dalla legge, all'osservanza delle norme derivanti dalla legge e regolamenti relativi all'occupazione di mano d'opera, alla copertura con polizze assicurative dei rischi R.C.O. e R.C.T. L'Appaltatore è tenuto a garantire al proprio personale dipendente condizioni normative e retributive non inferiori a quelle risultanti dai contratti di lavoro vigenti nel periodo e nella località in cui si svolgeranno le opere del presente contratto, nonché a provvedere alla tutela materiale e morale del personale alle proprie dipendenze, applicando le norme per la prevenzione infortuni e l'igiene sul lavoro.

L'Appaltatore si impegna a far rispettare ai propri dipendenti l'orario di lavoro vigente nel cantiere della Committente e le giornate di riposo previste nei vigenti contratti di lavoro.

La Committente sarà completamente estranea ai rapporti intercorrenti fra l'Appaltatore ed il proprio personale dipendente, nonché i propri fornitori, cosicché la Committente rimarrà ampiamente sollevata da ogni richiesta o pretesa che potesse venire avanzata dalla o dalle persone o ditte fornitrici, in dipendenza ad adempimenti del presente contratto, comunque e per qualsiasi rapporto intercorrente con l'Appaltatore sia direttamente che indirettamente.

2.3.4 Obblighi di comunicazione

Prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore comunicherà alla Committente, mediante raccomandata a.r. anticipata via fax, i nominativi delle persone che ricopriranno i seguenti incarichi:

direttore del proprio personale all'interno del cantiere, che si assumerà, unitamente al responsabile legale dell'Appaltatore, la piena responsabilità derivante dallo svolgimento dei lavori in questione.

A detto soggetto la Committente provvederà a comunicare a tutti gli effetti, anche legali, gli ordini verbali o scritti; ove il medesimo ritenga che le disposizioni ricevute rientrino in quelle impartite per iscritto, sarà suo obbligo farne immediata richiesta. In caso contrario l'Appaltatore non potrà in alcuna evenienza invocare a propria discolta o ragione la carenza di disposizioni da parte della Committente per il fatto che esse non siano impartite per iscritto.

medico competente

- responsabile del servizio prevenzione e protezione

Inoltre, sempre prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore, attraverso la compilazione delle schede informative allegata al presente contratto, comunicherà alla Committente:

- dati di iscrizione alla C.C.I.A.A., Albo Artigiani, Albo previsto dalla legge 46/90
- posizione assicurativa presso INAIL e INPS
- elenco e dati del personale che potrà accedere alle strutture e nei cantieri della Committente

Rimane inteso che ogni variazione dei nominativi dell'incaricato della Direzione del personale di cantiere, dei dipendenti impiegati e dei dati comunque contenuti nelle schede informative allegata al presente contratto, dovrà essere tempestivamente, in forma scritta, comunicata dall'Appaltatore al responsabile per la sicurezza della Committente.

Nel caso di subappalto, l'Appaltatore provvederà a comunicare, nelle forme di cui sopra, gli estremi della Ditta sub - appaltatrice e i dati relativi al personale da questa impiegato.

Fatti salvi gli obblighi di cui sopra, l'Appaltatore è tenuto su richiesta della Committente, a consegnare a quest'ultima le certificazioni necessarie ad attestare l'iscrizione alla C.C.I.A.A., all'albo Artigiani ecc.

Inoltre, sempre a richiesta della Committente, l'Appaltatore è tenuto a consegnare l'elenco dei lavori svolti nel campo dell'installazione degli impianti meccanici negli ultimi tre anni.

Prima di procedere al collaudo finale, l'Appaltatore dovrà consegnare, in duplice copia, documentazione tecnica riportante lo stato reale dell'impianto eseguito, completa di elaborati grafici, relazione di installazione e di verifica, manuali di uso e manutenzione, elenco dei materiali utilizzati e quanto altro necessario per fornire una descrizione dettagliata e rispondente alla realtà dell'impianto, il tutto a firma di Tecnico abilitato. Detta documentazione dovrà anche essere fornita su supporto magnetico.

2.3.5 Rispetto delle norme in materia di sicurezza sul lavoro

L'Appaltatore eseguirà i lavori oggetto del presente contratto nel pieno rispetto delle norme vigenti in materia di sicurezza e prevenzione degli infortuni sul lavoro.

In particolare dovrà essere rispettato il D.L.vo 81/2008, anche per la parte relativa ai cantieri temporanei o mobili.

Qualificazione delle imprese

L'appaltatore si impegna a fornire tutte le evidenze della sua idoneità tecnico professionale e di eventuali subappaltatori o lavoratori autonomi impiegati.

Dovranno in particolare essere ottemperati gli adempimenti previsti dall'art. 90, D.L.vo 81/2008 e ove applicabile, dell'art. 26 dello stesso decreto.

L'appaltatore vigila sulla sicurezza dei lavori affidati e sull'applicazione delle disposizioni e delle prescrizioni del piano di sicurezza e coordinamento e ottempera a quanto previsto dall'art. 97 D.L.vo 81/2008.

Misure di sicurezza

L'Appaltatore provvederà a svolgere la sorveglianza necessaria ad assicurare che i propri dipendenti, subappaltatori o lavoratori autonomi, mettano scrupolosamente in atto le istruzioni ricevute e rispettino le norme di legge di contratto, quelle specifiche che egli avrà stabilito e del PSC.

In particolare esigerà e controllerà affinché gli stessi:

- siano dotati di tutti i mezzi personali di protezione individuale e ne facciano uso
- non compiano, di loro iniziativa, manovre o lavori non di loro competenza,
- non interferiscano nell'autonomia operativa del personale di altra Ditta che opera nei medesimi ambienti.

Ai sensi dell'art. 95 del D.L.vo 81/2008, i datori di lavoro delle imprese esecutrici, durante l'esecuzione dell'opera osservano le misure generali di tutela previste dalla normativa in vigore e curano, ciascuno per la parte di competenza, in particolare:

- a) il mantenimento del cantiere in condizioni ordinate e di soddisfacente salubrità;
- b) la scelta dell'ubicazione di posti di lavoro tenendo conto delle condizioni di accesso a tali posti, definendo vie o zone di spostamento o di circolazione;

Come inoltre previsto dall'art. 96 D.L.vo 81/2008, i datori di lavoro delle imprese affidatarie e delle imprese esecutrici, anche nel caso in cui nel cantiere operi una unica impresa, anche familiare o con meno di dieci addetti:

- a) adottano le misure conformi alle prescrizioni di cui all'allegato XIII del D.L.vo 81/2008;
- b) predispongono l'accesso e la recinzione del cantiere con modalità chiaramente visibili e individuabili;
- c) curano la disposizione o l'accatastamento di materiali o attrezzature in modo da evitarne il crollo o il ribaltamento;
- d) curano la protezione dei lavoratori contro le influenze atmosferiche che possono compromettere la loro sicurezza e la loro salute;

- e) curano le condizioni di rimozione dei materiali pericolosi, previo, se del caso, coordinamento con il committente o il responsabile dei lavori;
- f) curano che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente;
- g) redigono il piano operativo di sicurezza di cui all'articolo 89, comma 1, lettera h).

Informazioni preliminari

L'Appaltatore dichiara di aver ricevuto dalla Committente, nel corso di un apposito incontro con il Responsabile per la Sicurezza di quest'ultima, dettagliate informazioni sui rischi specifici esistenti nell'ambiente di lavoro in cui le proprie maestranze presteranno la loro attività e sulle misure di prevenzione e di emergenza adottate dalla Committente stessa.

L'Appaltatore provvederà ad informare i propri dipendenti circa i rischi e le misure di cui sopra.

L'Appaltatore curerà, sotto la propria ed esclusiva responsabilità, tutti i provvedimenti e le misure atte ad evitare infortuni in relazione a rischi specifici della propria attività.

L'Appaltatore si impegna a cooperare con la Committente per l'attuazione delle misure di prevenzione e protezione dai rischi sul lavoro, incidenti sull'attività lavorativa oggetto dell'appalto.

La Committente si impegna altresì a coordinare gli interventi di protezione e prevenzione dai rischi cui sono esposti i lavoratori del cantiere.

Detto coordinamento non si estende ai rischi specifici propri dell'attività dell'Appaltatore.

L'Appaltatore manda indenne fin d'ora la Committente per qualsiasi infortunio che sul lavoro dovessero subire le proprie maestranze e così dicasi per i danni che, per colpa di dette maestranze potessero, comunque derivare a terzi.

Materiali e attrezzature

L'Appaltatore dovrà impiegare materiali, macchinari, attrezzature e impianti conformi alla normativa vigente; durante i lavori dovrà attenersi scrupolosamente alle norme di sicurezza ed igiene sul lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti delle macchine, attrezzature ed altri mezzi tecnici in uso sul posto di lavoro.

Evacuazione, incendi e pronto soccorso

Il responsabile del RSPP dell'Appaltatore provvederà ad organizzare le misure di sicurezza relative alla prevenzione sull'insorgere degli incendi, all'evacuazione d'emergenza e al pronto soccorso dei lavoratori impegnati in cantiere, di tale provvedimento dovrà essere fornita relazione scritta alla Committente prima dell'inizio dei lavori.

Dotazione e specializzazione del personale dell'Appaltatore

L'Appaltatore utilizzerà, per i lavori di cui al presente contratto, personale dotato di un adeguato grado di specializzazione per le attività da eseguire.

Se necessario, il Committente potrà richiedere evidenza della qualifica e formazione del personale impiegato.

L'Appaltatore dovrà fornire ai lavoratori, oltre alle attrezzature ed agli indumenti antinfortunistici in regola con la vigente normativa, i dispositivi di protezione individuale, nel seguito definiti DPI, necessari alla protezione dei lavoratori quando i rischi non possono essere evitati o sufficientemente ridotti da misure tecniche di prevenzione, da mezzi di protezione, da mezzi di protezione collettiva, da misure, metodi o procedimenti di organizzazione del lavoro.

I DPI dovranno essere conformi alle norme di cui al D.Lgs n° 475 del 04.12.1992 e dotati di marchio CE.

L'Appaltatore si impegna a obbligare i propri dipendenti quando necessario all'uso dei DPI.

Dovranno essere comunicate alla Committente le tipologie di lavoro che comportano l'uso e il tipo dei DPI; il rilievo di tale mancanza potrà comportare la sospensione o l'allontanamento definitivo del lavoratore o dei lavoratori dal cantiere.

Dovranno essere comunque adottati almeno i DPI relativi a:

- protezione del cranio;
- protezione del piede;
- protezione degli occhi e del volto;
- protezione dell'udito.

Messa in sicurezza degli impianti

L'Appaltatore garantisce che il proprio responsabile del personale, prima di dare inizio a lavori su macchine o apparecchiature meccaniche o elettriche non di proprietà della Ditta appaltatrice, richiederà l'autorizzazione alla Committente e l'espletamento di tutte le procedure di messa in sicurezza degli impianti stessi, tramite l'intervento del personale preposto alla esecuzione delle opere sopra accennate.

La designazione dei coordinatori per la progettazione e l'esecuzione dei lavori non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di osservare le misure generali di tutela di cui al D.Lgs. 81/2008.

Il piano di sicurezza e coordinamento allegato al progetto contiene prescrizioni che fanno esclusivo riferimento a norme preesistenti al D.L.vo.81/2008; l'Appaltatore non può pertanto richiedere alcun onere aggiuntivo per l'applicazione del piano stesso.

Prima dell'inizio effettivo dei lavori l'Appaltatore sarà tenuto agli adempimenti previsti dalla in materia di sicurezza del cantiere, con oneri a proprio carico.

Sarà cura dell'appaltatore richiamare i lavoratori autonomi che dovessero operare nel cantiere agli obblighi derivanti dal D.Lgs. 81/2008 sull'uso delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, ed in particolare all'obbligo di adeguarsi alle indicazioni fornite dal Coordinatore per l'esecuzione ai fini della sicurezza.

Con riferimento a quanto previsto dal D.Lgs. 81/2008, si sottolinea che gravi e ripetute violazioni del piano per la sicurezza fisica dei lavoratori da parte dell'impresa appaltatrice o di eventuali subappaltatori debitamente autorizzati ad operare in cantiere, costituiscono causa di sospensione dei lavori o delle singole lavorazioni pericolose, allontanamento delle imprese o dei lavoratori autonomi dal cantiere, risoluzione del contratto.

Costi della sicurezza

Ai sensi del punto 6, art. 26, D.lvo 81/2008, nei contratti di appalto o subappalto dovranno essere specificatamente indicati a pena di nullità i costi relativi alla sicurezza del lavoro relativi allo specifico appalto.

2.3.6 Diritto di visita

L'Appaltatore si impegna a consentire, senza alcuna deroga, ai funzionari ed ai tecnici della Committente di visitare ed assistere ai lavori, eseguire prove, esperienze, assaggi e misurazioni per la tutela degli interessi della stessa.

2.3.7 Sorveglianza dei lavori

L'esecuzione dei lavori in generale ed in particolare dovrà conformarsi strettamente ed esclusivamente alle istruzioni ed alle prescrizioni del Committente, senza che l'Appaltatore possa avanzare pretese e riserve.

La sorveglianza di un tecnico di fiducia della Committente e le istruzioni della stessa per l'esecuzione di varianti e/o a perfezionamento del progetto originario, non esonerano l'Appaltatore dalla piena responsabilità circa la perfetta esecuzione dei lavori, nonché la scrupolosa osservanza della migliore regola dell'arte e l'ottima qualità di ogni materiale impiegato e ciò anche se eventuali deficienze ed imperfezioni passassero inosservate al momento dell'esecuzione.

Prima di dar corso all'esecuzione di ogni lavoro, l'Appaltatore dovrà sottoporre all'esame ed all'approvazione della Committente i disegni di dettaglio predisposti per tutte le opere di fornitura.

I costi dei disegni saranno ad esclusivo carico dell'Appaltatore.

L'Appaltatore dovrà tener conto, nella programmazione delle forniture ed opere, che la Committente ha pieno diritto di richiedere modifiche e/o varianti sui disegni e che queste richieste non potranno in ogni caso costituire motivo alcuno di ritardo nelle forniture.

2.3.8 Discordanze negli elaborati tecnici e negli atti contrattuali

Prima dell'esecuzione della propria opera l'Appaltatore è tenuto alla verifica della compatibilità dei disegni esecutivi con quelli delle altre opere e delle stesse strutture; in caso di discordanza l'Appaltatore dovrà informare la Committente per le opportune decisioni.

Qualora l'Appaltatore proceda all'installazione di parti di impianto relative a varianti senza l'approvazione della Committente niente gli sarà dovuto per tali opere; se l'installazione non approvata dalla Committente dovesse pregiudicare il funzionamento dell'impianto o la corretta esecuzione di altre opere estranee alla fornitura, a insindacabile giudizio della Committente stessa, l'Appaltatore è tenuto ad adeguare l'installazione eseguita senza che niente per questo gli sia dovuto.

2.3.9 Consegna dei lavori

La consegna dei lavori avverrà nei tempi e nei modi stabiliti nel contratto d'appalto.

Il tempo utile per dare ultimati tutti i lavori compresi nel presente CAPITOLATO e per l'esecuzione di tutti le rifiniture, così da dare le opere completamente ultimate ed in perfette condizioni di uso, sarà stabilito nel contratto.

2.3.10 Garanzia

Tutti gli impianti oggetto del presente appalto nel loro complesso ed in ogni loro singola parte e apparecchiatura, saranno garantiti dall'Appaltatore, nella maniera più ampia e completa, sia per la qualità nei materiali che per il montaggio ed il regolare funzionamento dal giorno dell'ultimazione fino al collaudo, ed in seguito per il periodo di anni 2 a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo prestazionale definitivo.

Saranno inoltre garantite le prestazioni delle singole apparecchiature relativamente alle singole richieste.

Dal giorno dell'ultimazione dell'impianto sino al collaudo, ed in seguito per il periodo di anni 2 a decorrere dalla data di buon esito dello stesso collaudo definitivo, l'Appaltatore dovrà provvedere gratuitamente e tempestivamente a tutte quelle

riparazioni, sostituzioni o ricambi, che si rendessero necessari, a giudizio esclusivo della Committente, in dipendenza della cattiva qualità dei materiali o dispositivi impiegati o per difetti di costruzione o di esecuzione.

Fino alla data del buon esito del collaudo definitivo si intenderà a carico dell'Appaltatore anche la completa manutenzione degli impianti, esclusa solo quella relativa alla regolare conduzione.

2.3.11 Clausole generali

Il presente documento verrà integrato dal contratto di Appalto, a cui si rimanda per qualsiasi aspetto non espressamente trattato.

Si rimanda altresì alla normativa vigente per qualsiasi aspetto non contemplato.

2.3.12 Documentazione

L'Appaltatore, prima di procedere alla produzione e/o fornitura degli impianti e dei loro complementi, deve sottoporre all'approvazione della Direzione Lavori quanto segue:

- Programma lavori dettagliato da presentare entro 25 gg. dell'inizio lavori da sottoporre a DL.
- Presentazione di studi, calcoli, certificazioni ed omologazioni necessari durante l'esecuzione delle opere a giudizio della Committente e secondo quanto richiesto dalla presente specifica tecnica e dalla Normativa Vigente.
- Stesura disegni di montaggio delle varie apparecchiature (compreso i quadri elettrici) particolari costruttivi e disegni quotati delle centrali comprendenti piante e sezioni in scala 1:10 e 1:20 da presentare per approvazione prima dell'inizio lavori.
- Disegni e prescrizioni sulle eventuali opere murarie da effettuare relative agli impianti.
- Tutto quant'altro richiesto dalla D.L. per la buona riuscita dell'opera.

Al termine dei lavori la Ditta dovrà fornire la documentazione tecnica completa del progetto:

- Fornitura a lavori ultimati di tre copie di tutti dei disegni, AS BUIL, compresi i particolari costruttivi;
- Fornitura di tre copie del manuale di uso e manutenzione delle apparecchiature installate corredato dei cataloghi riportanti le caratteristiche tecniche delle stesse.
- Dichiarazione di conformità, in ottemperanza alla Legge 37/08, attestante che tutti i materiali ed apparecchiature installate sono conformi alle vigenti Normative Tecniche e di sicurezza.
- Dichiarazione che riepiloghi tutte le apparecchiature soggette ad omologazione; detta dichiarazione dovrà elencare: il tipo di dispositivo, la marca, il n° di omologazione ed il termine di validità.

2.4. Taratura, prove e collaudi

2.4.1 Generalità

Entro 10 giorni dall'ultimazione delle opere, comprese quelle complementari, verrà redatto, in contraddittorio tra l'Appaltatore e la Direzione Lavori, il verbale di fine lavori, sottoscritto dal Committente.

Il Collaudo funzionale positivo degli impianti consentirà la redazione del Certificato di Regolare Esecuzione che sarà compilato entro 90 giorni dalla fine accertata dal verbale di fine lavori.

Si procederà al collaudo prestazionale degli impianti nella prima stagione estiva utile dall'ultimazione lavori, risultante da regolare verbale, seguendo le norme tutte stabilite in sede di contratto.

Devono essere effettuate le operazioni di taratura, regolazione e messa a punto di ogni parte dell'impianto.

E' compito dell'Appaltatore:

- eseguire i collaudi ordinati dalla D.L.
- eseguire tutte le prove e collaudi previsti nel presente Capitolato. L'Appaltatore deve informare per iscritto la D.L., con almeno una settimana di anticipo, quando l'impianto è predisposto per le prove incasso d'opera e per le prove di funzionamento
- sostenere le spese per i collaudi provvisori e definitivi, restando escluso solo l'onorario per il Collaudatore ufficiale
- sostenere le spese per il Collaudatore qualora i collaudi si dovessero ripetere per esito negativo.
- mettere a disposizione della D.L. gli apparecchi e gli strumenti di misura e controllo e la necessaria mano d'opera per le misure e le verifiche in corso d'opera ed in fase di collaudo dei lavori eseguiti.

Elenco strumenti indispensabili (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

- termometro per aria
- termometro per acqua

- igrometro e anemometro (a filo caldo)
- lancia campione per la prova degli impianti antincendio a Norma UNI.
- fonometro integratore (almeno di classe I secondo standard IEC nx651 del 1979 e nx804 del 1985) adatto alla misurazione della Leq (A) e completo di stampante

L'esito favorevole di prove e verifiche non esonera l'Appaltatore da ogni responsabilità nel caso che, nonostante i risultati ottenuti, non si raggiungano i prescritti requisiti nelle opere finite.

2.4.2 Verifiche e prove da prevedere

L'esecuzione dei lavori richiede una consegna provvisoria e una consegna definitiva degli impianti. Per la consegna provvisoria, da farsi appena ultimati i lavori, sono previste:

- verifiche in officina prove in fabbrica verifiche e prove in corso d'opera messa a punto e taratura
- verifiche e prove preliminari.

Per la consegna definitiva, da farsi dopo la consegna provvisoria, sono previste:

- verifiche e prove definitive.

Tutte le verifiche e prove devono essere fatte a cura dell'Appaltatore in contraddittorio con la D.L., alla eventuale presenza della Commissione di Collaudo in corso d'opera. Consegna provvisoria degli impianti.

2.4.3 Periodo di messa a punto e taratura

A montaggi ultimati ha inizio un periodo di funzionamento degli impianti, di durata non inferiore al 10% del tempo di ultimazione dei lavori, durante il quale l'Appaltatore deve provvedere ad effettuare tutte le operazioni di messa a punto, prove e tarature degli impianti registrandone i risultati su schede da concordare con la D.L. (tali schede (ASTRAE, UNI, CEN ecc) devono essere corredate di diagrammi, calcoli, curve di intervento e di tutto quanto può servire al controllo dei risultati ottenuti.

2.4.4 Verifiche e prove preliminari

Prima dell'inizio delle verifiche e prove preliminari, l'Appaltatore deve aver provveduto affinché:

- copia della documentazione di messa a punto e tarature sia presentata in visione alla D.L.

L'esecuzione e il risultato delle verifiche e prove preliminari formano oggetto di verbali firmati dalla D.L. e dall'Appaltatore. Se durante le verifiche e prove preliminari dovessero risultare manchevolezze o deficienze, esse devono essere indicate sul verbale e viene fissato un termine entro il quale l'Appaltatore dovrà provvedere alla loro eliminazione.

Per gli impianti di climatizzazione si procede alle verifiche invernali, estive e di mezza stagione che potranno aver luogo nelle stagioni successive alla firma del Certificato di Ultimazione Lavori e durante il tempo utile per la consegna definitiva agli stessi termini e condizioni sopra descritti per gli altri impianti.

In linea generale consistono nella verifica qualitativa e quantitativa dei materiali e nelle prove di funzionamento dei singoli apparecchi sia in corso d'opera che al termine dei lavori.

Tali verifiche preliminari sono eseguite utilizzando personale ed attrezzature messa a disposizione dell'Appaltatore. Gli oneri per tali verifiche sono inclusi nei prezzi unitari delle singole apparecchiature.

Si intendono per verifiche e prove preliminari degli impianti meccanici tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante, compreso il bilanciamento dei circuiti d'acqua, il bilanciamento delle distribuzioni dell'aria e relativa taratura, la taratura delle regolazioni, ecc., il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e le prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura dei materiali costituenti gli impianti, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio di tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, prese di ogni altro componente dell'impianto sia corretto. Per le tubazioni che corrono in cavedi chiusi od in tracce le prove devono essere eseguite prima della chiusura. E' inteso che le prove siano eseguite prima della posa dell'eventuale isolamento.
- prova idraulica a freddo con tubazioni ancora in vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazione; la prova deve essere fatta, se possibile, mano a mano che si esegue l'impianto, ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alla seguente lettera c), ad una pressione di 1,5 volte superiore a quella corrispondente alla pressione massima di esercizio (ma comunque non inferiore a 6 bar), e mantenendo tale pressione per ore 24 (ventiquattro). Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi di intercettazione mantenuti in posizione "aperta", devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito stesso, si sottopone a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verificano fughe o deformazioni

- permanenti.
- prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti della dilatazione nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendola per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti o refrigeranti. L'ispezione si deve iniziare quando la rete e le apparecchiature di trasformazione abbiano raggiunto lo stato di regime. Si ritiene positivo il risultato delle prove quando in tutte indistintamente le apparecchiature l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando i vasi di espansione contengano a sufficienza tutte le variazioni di volume dell'acqua dell'impianto.

2.4.5 Impianti di climatizzazione

Per gli impianti di climatizzazione devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

- due prove della circolazione dei fluidi, in corrispondenza della temperatura interna massima (viceversa nel caso estivo). Si ritiene positivo l'esito delle prove quando in tutte indistintamente le bocchette d'immissione dell'aria negli ambienti si raggiunga la temperatura ed il grado igrometrico previsti in progetto.
- prova preliminare della distribuzione dell'aria onde verificare la tenuta delle canalizzazioni, le condizioni termoigrometriche e le portate. Saranno verificate inoltre le portate delle bocchette di mandata, di ripresa e dei diffusori. Si dovrà procedere, ove necessario, alle tarature dell'impianto
- prova di funzionamento dei recuperatori e dei ventilatori per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione di sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature. Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori che si intendono a carico dell'Appaltatore. Tale operazione avverrà generalmente prima della posa di diffusori e bocchette.
- per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti, a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e/o raffreddanti.

Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori, il posizionamento degli indici sui valori previsti dagli schemi di regolazione, la taratura di eventuali posizionatori e quanto altro richiesto per il corretto funzionamento dell'impianto nelle condizioni reali di esercizio.

- una particolare importanza verrà data dei collaudi presso i fornitori o in corso d'opera. In linea generale le apparecchiature e gli impianti in questione dovranno fornire uno spettro sonoro inferiore per ogni frequenza alla curva di livello sonoro di riferimento (curve ISO) indicata nelle specifiche tecniche.

Per raggiungere tale risultato l'Appaltatore dovrà quindi adottare tutti gli opportuni accorgimenti del caso, utilizzando silenzianti, attenuatori, pannelli fonoassorbenti, ecc. L'Appaltatore dovrà dunque precisare per ogni apparecchiatura fornita il:

- livello di pressione sonora (dB)
- livello di potenza sonora (dB W)
- analisi del suono in bande d'ottave (da 63 Hz a 8.000 Hz)

Nel caso in cui la macchina o l'impianto sia stato insonorizzato per rientrare nei limiti di livello sonoro prescritti, si dovranno fornire alla D.L. i calcoli relativi alla determinazione dell'attenuazione così ottenuta. Inoltre l'Appaltatore dovrà certificare il livello sonoro di fondo esistente nel luogo della rilevazione di rumore e l'attenuazione risultante.

La misura del livello sonoro sarà fatta secondo le normative in vigore, presso il costruttore delle apparecchiature. Potrà essere richiesto inoltre un altro test "sul campo", ad apparecchiature installate e con gli impianti in funzionamento normale, secondo la normativa UNI - CTI, le disposizioni degli Enti Ufficiali (Regione, Comune, etc.).

Le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti. I livelli massimi si intendono derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno, sia da quelle, sempre inerenti agli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure.

Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazioni, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dB(A) dei livelli ammessi.

Le misure acustiche in genere devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni. ad un'altezza di m 1.20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1m dalle sorgenti interne di rumore. Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne. Nella scelta delle macchine e delle apparecchiature in genere, l'Appaltatore deve provvedere a tutti quegli accorgimenti necessari ad impedire la trasmissione del rumore. sia aereo che dovuto a vibrazioni. in particolare deve tener conto dei seguenti punti:

- tutte le apparecchiature con parti in movimento devono essere dotate di giunti antivibranti in gomma per l'allacciamento alle rispettive tubazioni
- le unità di trattamento d'aria devono essere allacciate alle canalizzazioni tramite giunti antivibranti in tela plastificata;
- ogni apparecchiatura deve appoggiare su basamento e opportuni antivibranti (molle) per impedire la trasmissione delle vibrazioni alla struttura dell'edificio
- le prove di rumorosità negli ambienti serviti da ventilconvettori devono essere effettuate con i relativi ventilatori funzionanti alla media velocità indipendentemente dalle condizioni previste di impiego (se non diversamente

- indicato);
- inoltre, nel caso siano stati prescritti motori a velocità variabile, i ventilatori delle unità di trattamento aria delle sezioni di ripresa e degli estrattori, vengono fatti funzionare alla velocità massima;
 - l'installazione delle canalizzazioni di mandata, ripresa ed espulsione deve essere curata in modo da non superare i livelli di rumorosità previsti adottando dispositivi quali trappole acustiche o simili che si rendessero necessari. Tali oneri vanno compresi nel prezzo delle canalizzazioni d'aria;
 - devono essere fornite tutte le curve caratteristiche di pompe e ventilatori con l'indicazione del punto di funzionamento effettivo.

2.4.6 Impianti idrico-sanitari

Per gli impianti idrico sanitari devono inoltre essere fatte le seguenti prove:

- prova idraulica a freddo (come al precedente paragrafo 3.1), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 50 kPa.
- prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

2.4.7 Note conclusive

Le verifiche e prove preliminari vengono effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dell'Appaltatore. Per tale onere non è previsto alcun compenso.

Le verifiche possono comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste ed è dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine, che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

2.5. Consegna definitiva degli impianti

2.5.1 Verifiche e prove definitive

Le verifiche e prove definitive sono intese ad accertare e certificare per conto della Stazione Appaltante che le prestazioni finali degli impianti nel loro insieme corrispondano alle prescrizioni contrattuali.

La verifica della buona esecuzione degli impianti è approfondita sino al punto giudicato necessario per formare la convinzione che tutte le parti siano in piena regola senza che l'Appaltatore abbia diritto a chiedere alcun indennizzo.

2.5.2 Addestramento

Durante il periodo di messa a punto, l'Appaltatore deve addestrare il personale addetto all'esercizio ed alla manutenzione degli impianti nei termini e nei tempi da concordare con la D.L.

Tale periodo può essere prolungato dopo l'ultimazione lavori, qualora la D.L. giudichi necessario procedere ad ulteriori addestramenti per il personale. In ogni caso il periodo di addestramento deve essere concluso entro due mesi dall'ultimazione lavori.

2.5.3 Buone regole dell'arte

Gli impianti devono essere realizzati; secondo le prescrizioni del presente capitolato, nonché secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori. Ad esempio tutte le rampe di tubazioni devono avere gli assi allineati; i collettori devono avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o arrivo devono essere allineati; tutti i rubinetti di sfogo di tubazioni o serbatoi devono essere in posizione facilmente accessibile senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione, i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza devono essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza capacità ecc.), i vari circuiti dovranno essere dotati di punti alti e bassi per rendere possibile il riempimento e lo svuotamento completo di qualsiasi parte dei circuiti, e così via. Tutto quanto sopra è ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

2.5.4 Consistenza delle verifiche e prove definitive

Le prove si suddividono in due parti:

- esami a vista che, avvalendosi della documentazione "as built", accertino che i componenti dei vari impianti siano conformi alle richieste di Capitolato, alle prescrizioni di sicurezza, siano stati scelti ed installati secondo le normative, che siano integri in modo da non compromettere la sicurezza;
- prove per accertare la rispondenza delle parti di impianto ai dati progettuali ed alla normativa in vigore.

Tali verifiche e prove vengono effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dell'Appaltatore.

Gli oneri per queste prove sono inclusi nei prezzi unitari di elenco.

In particolare, per le verifiche e prove definitive degli impianti di climatizzazione occorre procedere a:

Verifica invernale

La verifica invernale ha luogo entro la prima stagione invernale corrente successiva all'emissione del Certificato di Ultimazione Lavori, in un periodo da fissarsi fra il 1° gennaio e il 28 febbraio.

Verifica estiva

La verifica estiva ha luogo in un periodo generalmente corrente tra il 15 giugno ed il 30 agosto.

I periodi saranno precisati dalla D.L. a seconda dell'ubicazione dell'impianto. Le apparecchiature della regolazione automatica devono essere provate e verificate alla presenza di un tecnico specialista della ditta fornitrice dei materiali.

Esami a vista

Sono da eseguire i seguenti esami (elenco avente carattere indicativo e non esaustivo):

- presenza di barriere tagliafuoco o altro per impedire la propagazione del fuoco o altri effetti identificazione dei circuiti idrici, gas, aeraulici
- presenza di schemi, cartelli monitori e di informazioni analoghe
- agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Note conclusive

Le verifiche e prove definitive vengono effettuate con personale e mezzi messi a disposizione dall'Appaltatore. Per tale onere non è previsto alcun compenso.

Le verifiche possono comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste ed è dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

Resta inteso che nonostante l'esito favorevole di esse l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze di qualunque natura e origine, che abbiano a riscontrarsi fino alla scadenza dei termini di garanzia.

3. Dati tecnici di progetto

Per i dati tecnici di progetto si rimanda alla relazione tecnica descrittiva e agli elaborati grafici allegati all'appalto.

Di seguito si riportano le descrizioni dei componenti degli impianti meccanici.

3.1. Gruppi motocondensanti raffreddati dal aria (Portata di gas refrigerante variabile)

L'unità esterna motocondensante per sistema a Portata di Refrigerante Variabile del tipo ad inverter, funzionante a gas refrigerante R410A, a pompa di calore.

- Composizione: n°2 moduli
- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 45 kW e 50,4 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.
- Assorbimento nominale (Raffreddamento/Riscaldamento) di 29,47/20,13 A.
- SEER 6,5
- SCOP 4,3
- Configurazione dell'impianto: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.
- Sbrinamento sequenziale:
- Struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1.695x1.295x765 mm (HxLxP) con peso massimo 242 kg.
- Batteria di scambio costituita da tubi di rame e pacco di alette in alluminio e rivestimento Durafin Ultra verificato TUV, sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra.
- Ventilatori elicoidali, controllati da inverter, funzionamento silenzioso, griglie di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
- Compressori "Triple Profile Scroll" di tipo SMART inverter, con tecnologia "Advance flash injection" per un incremento della resa a bassa temperatura. Modulazione della potenza erogata, per assicurare sempre il corretto consumo. Frequenze di lavoro comprese tra 20 e 140 Hz (15% minima parzializzazione).
- Unità dotate di intelligenza artificiale Active AI nativa integrata che adatta in tempo reale il funzionamento delle unità in base al carico ambiente, modificando le pressioni di esercizio del gas refrigerante.
- Campo di funzionamento:
 - in raffreddamento da -5°CBS a 50°CBS.
 - in riscaldamento da -25°CBU a 24°CBU.
- Circuito frigorifero a gas R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante pari a 8 kg.
- Funzione automatica per la carica del refrigerante provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.
- Funzione automatica per la verifica del refrigerante: è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.
- Attacchi tubazioni del refrigerante diametro della tubazione del liquido 12,70 mm e del gas 28,58 mm a saldare.
- Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- Alimentazione: 380 V, trifase, 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Possibilità di controllo dei consumi di energia.
- Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

N° 1 MARCA: SAMSUNG TIPO: AM160AXVAGH/EU o similare.

3.1.1 Documentazione tecnica

Il gruppo dovrà essere dotato di apposita targhetta comprovante l'esito positivo di tutte le tecniche di collaudo e le operazioni di verifica richiesti dai regolamenti vigenti; sulla stessa targhetta dovranno inoltre essere riportati i seguenti dati:

- modello dell'apparecchio;
- fluido frigorigeno impiegato;
- resa frigorifera nelle condizioni di massimo esercizio;
- pressione all'evaporazione ed alla condensazione cui è riferita la resa frigorifera;
- caratteristiche della corrente elettrica di alimentazione;
- potenza elettrica assorbita dalla rete nelle condizioni di massimo esercizio;
- corrente elettrica assorbita dalla rete all'avviamento;
- valori di intervento dei pressostati di sicurezza del circuito condensatore;
- valore di intervento del pressostato differenziale posto sul circuito di lubrificazione del/i compressore/i;
- valore di intervento del termostato antigelo posto sul circuito dell'acqua refrigerata;
- marcatura CE

Ogni gruppo dovrà essere fornito completo di libretto con sopra riportate le istruzioni di uso e manutenzione.

L'Appaltatore prima dell'installazione del gruppo motocondensante, dovrà produrre una documentazione che attesti che, per il tipo di apparecchio proposto, esiste un efficiente servizio di assistenza tecnica in grado di assicurare il proprio intervento entro un tempo massimo di 24 ore.

3.1.2 Rendimento

Rendimento minimo COP > 3,5 kW/kW rapporto fra la potenza termica resa (con Temperatura Esterna 7°C e Temperatura Ambiente 20°C) ed il totale dei kW elettrici assorbiti dalla macchina (compressori, ventilatori, regolazione etc.). I dati di resa dovranno essere certificati. La installazione di macchine con rendimenti inferiori può essere autorizzata solo per scritto.

Rendimento minimo EER > 3,5 kW/kW rapporto fra la potenza termica resa (con Temperatura Esterna 35°C e Temperatura Ambiente 19°C) ed il totale dei kW elettrici assorbiti dalla macchina (compressori, ventilatori, regolazione etc.). I dati di resa dovranno essere certificati. La installazione di macchine con rendimenti inferiori può essere autorizzata solo per scritto.

La resa frigorifera dei gruppi dovrà essere calcolata in base alla massima temperatura media presumibile per l'aria esterna di raffreddamento durante il funzionamento estivo.

Poiché i gruppi sono destinati a funzionare in altre stagioni oltre a quella estiva, dovranno essere corredati di idonei dispositivi atti a mantenere un corretto valore della pressione del liquido refrigerante a monte delle valvole di espansione, in funzione della minima temperatura media presumibile per l'aria esterna di raffreddamento.

3.1.3 Livello di pressione sonora

Il valore di rumorosità espresso dal Costruttore deve essere riferito a distanza di 1 mt. dall'unità e, se non specificato, dovrà intendersi riferito alla posizione più svantaggiosa (livello più elevato) rispetto a tutta la sfera di emissione ed inoltre relativo alla peggiore condizione di temperatura esterna di funzionamento.

3.1.4 Criteri generali di installazione

L'unità esterna motocondensante verrà sistemata su basamento di sostegno, che verrà predisposto direttamente dal Committente.

Fra i sistemi di appoggio e la macchina dovranno essere previsti degli opportuni sostegni antivibranti, il cui tipo e numero saranno funzione del peso in esercizio della macchina stessa e della frequenza delle vibrazioni che si generano durante il suo funzionamento, in maniera di evitare che esse possano trasmettersi alle strutture dell'edificio.

3.2. Unità interne ventilanti ad espansione diretta a parete alta

Le unità interne saranno del tipo a parete alta per sistema ad espansione diretta a R410A denominate sulle tavole grafiche allegate come U1.1 e U1.2 ed avranno rispettivamente le seguenti caratteristiche tecniche:

U1.1

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 5,6 kW e 6,3 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.
- Struttura in lamiera di acciaio zincato, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/schiuma uretanica; Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 299 x 1.055 x 215 mm, peso pari a 12 Kg.
- Pannello frontale dotato di microfori per il mantenimento della temperatura ambiente uniforme grazie all'effetto induzione.
- Valvola di espansione elettronica (EEV) con controllo del flusso di refrigerante (2000 step).
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Ventilatore tangenziale con motore monofase; portata d'aria (min./max) di 720/942 m³/h, livello di pressione sonora (min./max) dell'unità non superiore a 25/32 dB(A).
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame ed alette in alluminio ad alta efficienza. Le alette interne consentono di direzionare il flusso d'aria sia orizzontalmente che verticalmente.
- Alimentazione: 220V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,35 mm. Drenaggio (Est) 18 mm.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: SAMSUNG TIPO: AM056TNVDKH/EU o similare

U1.2

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 1,5 kW e 1,7 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.
- Struttura in lamiera di acciaio zincato, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/schiuma uretanica; Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 299 x 820 x 215 mm, peso pari a 9 Kg.
- Pannello frontale dotato di microfori per il mantenimento della temperatura ambiente uniforme grazie all'effetto induzione.
- Valvola di espansione elettronica (EEV) con controllo del flusso di refrigerante (2000 step).
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Ventilatore tangenziale con motore monofase; portata d'aria (min./max) di 246/294 m³/h, livello di pressione sonora (min./max) dell'unità non superiore a 26/31 dB(A).
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame ed alette in alluminio ad alta efficienza. Le alette interne consentono di direzionare il flusso d'aria sia orizzontalmente che verticalmente.
- Alimentazione: 220V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,35 mm. Drenaggio (Est) 18 mm.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: SAMSUNG TIPO: AM015TNVDKH/EU o similare

3.3. Unità interne ventilanti ad espansione diretta a cassetta a 4 vie

Le unità interne saranno del tipo a cassetta a 4 vie per sistema ad espansione diretta a R410A denominate sulle tavole grafiche allegate come U2.1 ed avranno le seguenti caratteristiche tecniche:

U2.1

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW e 2.5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU.
- Struttura in lamiera di acciaio zincato, dotata di isolamento termoacustico in fibra di vetro/schiuma uretanica; Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 250 x 575 x 575 mm, peso pari a 12 Kg.
- Pannello di copertura; Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 57 x 620 x 620 mm.
- Valvola di espansione elettronica (EEV) con controllo del flusso di refrigerante (2000 step). Filtro aria antibatterico. Ventilatore inverter. Pompa di drenaggio condensa con prevalenza di 750 mm
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Ventilatore inverter monofase; portata d'aria (min./max) di 540/648 m³/h, livello di pressione sonora (min./max)) dell'unità non superiore a 25/32 dB(A).
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame ed alette in alluminio ad alta efficienza. Le alette interne consentono di direzionare il flusso d'aria sia orizzontalmente che verticalmente.
- Alimentazione: 220V monofase a 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Contatti puliti per arresto di emergenza.
- Attacchi della linea del gas 12,7 mm e della linea del liquido 6,35 mm. Drenaggio (Est) 25 mm.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

MARCA: SAMSUNG TIPO: AM022NNNDEH/EU o similare

3.4. Radiatore elettrico

Nei servizi igienici saranno installati radiatori elettrici, realizzati in elementi orizzontali in acciaio a tubi tondi di diam. 25 mm, collettori verticali a sezione semiovale dim. 40x30 mm, completi di liquido termovettore, staffe per fissaggio e resistenza elettrica con regolatore per il controllo della temperatura interna del fluido, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- dimensioni LxPxA 500x1808x30 mm
- Potenza elettrica 1000 Watt
- Resistenza elettrica a connettore 4 poli, con termostato per regolare la temperatura del fluido interno, classe di isolamento I, Grado di protezione IP44

MARCA: IRSAP TIPO: NOVO EL o similare

3.5. Recuperatore di calore aria-aria

L'unità di ventilazione a recupero di calore, per installazione interna, sarà costituita da:

- Costruzione in pannelli a doppio guscio, con isolamento intermedio in lana minerale di sp. 25 mm e classe di reazione al fuoco A2S1D0; pannello esterno in acciaio preverniciato, pannello interno in acciaio zincato.
- Scambiatore di calore in controcorrente ad alta efficienza.
- Ventilatori a girante libera a pale rovesce direttamente accoppiati a motori EC.
- Serranda di by-pass motorizzata per raffrescamento nelle mezze stagioni (free-cooling), attraverso la sola ventilazione senza recupero di calore.
- Filtrazione a bassissima perdita di carico con media sintetico (F7 su presa aria esterna e M5 su ripresa aria ambiente, efficienza misurata secondo EN779:2012).
- Controllo elettronico per la regolazione della ventilazione e della temperatura, monitoraggio dello stato filtri, programmazione settimanale.

- Condizioni di funzionamento da -15°C a +50°CBS con massimo 80% di umidità relativa.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

SPECIFICHE TECNICHE:

- Condizioni di riferimento:
- in raffreddamento: temperatura interna 27°CBS / U.R.50%
temperatura esterna 35°CBS / U.R.60%,
- in riscaldamento: temperatura interna 20°CBS / U.R.40%
temperatura esterna 7°CBS / U.R.70%
- pressione sonora a 1.5 m in verticale al centro macchina.

CARATTERISTICHE RECUPERATORE (SALA RIUNIONI)

Portata d'aria (m3/h)	4.500
Prevalenza utile (Pa)	510
Potenza ventilatori (kW)	4,85
Efficienza recupero (%)	86,3
Pressione sonora (dBA)	64
Dimensioni AxLxP (mm)	800x1900x2350
Peso (kg)	520
Alimentazione trifase	400V – 3N – 50Hz
MARCA AERTESI Modello HRH AER 50 o similare	

3.6. Ventilatori di estrazione

Ventilatore centrifugo da condotto, costruzione in resina plastica PP bianca autoestinguente classe V0.

Ventilatore a 3 velocità, con motore AC termicamente protetto, con albero montato su supporti a cuscinetti a sfera, abbinato ad una girante elico-centrifuga.

Diametro nominale 250 mm.

Equipaggiato di timer elettronico per lo spegnimento automatico del prodotto dopo un tempo prefissato impostabile, in fase di installazione, nell'intervallo 3'-20' (settaggio di default 3').

Sicurezza e prestazioni certificate IMQ e IMQ PERFORMANCE.

Temperatura di esercizio max. 45°C.

Alimentazione monofase 220-240 V - 50Hz

Grado di protezione IP44

Isolamento II° Classe

Portata d'aria 525 mc/h – Prevalenza 218 Pa – Potenza min./max. 45/90 W – Rumorosità 49,9 dB(A)

Completo in opera di: sistemi di fissaggio, regolatore di velocità.

Marca VORTICE modello VORT CA 250 V0 E o similare

3.7. Canalizzazioni di distribuzione aria

3.5.1 Generalità

Le canalizzazioni servono al convogliamento dell'aria trattata, dell'aria esterna e dell'aria di espulsione, oltre all'installazione delle canalizzazioni, saranno forniti ed installati gli accessori indicati sui disegni o comunque necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature di trattamento dell'aria, le prese dell'aria esterna, gli eventuali cassoni di contenimento, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori ed alle bocchette di mandata e di ripresa, nonché tutti i collegamenti flessibili tra le aspirazioni e la mandata dei ventilatori e dei canali.

I canali di distribuzione dell'aria saranno in acciaio zincato.

3.5.2 Dimensionamento

Salvo diversa indicazione le canalizzazioni dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento dell'aria, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello sonoro che si vuole mantenere negli ambienti condizionati o ventilati:

- canali di mandata negli impianti ad alta velocità
 - tronchi principali: velocità compresa fra 12 e 20 m/s
 - diramazioni: velocità comprese fra 8 e 14 m/s
 - tronchi terminali: velocità comprese fra 6 e 10 m/s
- canali di mandata negli impianti a bassa velocità
 - tronchi principali: velocità comprese fra 4 e 9 m/s
 - diramazioni: velocità comprese fra 3 e 6 m/s
 - tronchi terminali: velocità comprese fra 2 e 4 m/s
- canali di ripresa
 - canali di ripresa, sia negli impianti ad alta velocità che in quelli a bassa velocità, andranno dimensionati secondo le indicazioni riportate nel precedente punto b.
 - per i canali a sezione parallelepipedica di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150 x 150 mm. Ed inoltre il loro fattore di forma dovrà avere i seguenti valori massimi:
 - dimensioni del lato rapporto tra lato maggiore minore in mm. e lato minore

◇ oltre 150 e fino a 250	1,5:1
◇ oltre 250 e fino a 400	2,5:1
◇ oltre 400 e fino a 600	3,0:1
◇ oltre 600	4,0:1

3.5.3 Criteri costruttivi

I canali a sezione parallelepipedica da installarsi all'interno dell'edificio verranno realizzati in lamiera di acciaio zincato.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza o perdite di carico.

Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche devono essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi dinamici speciali di raccordo. Sulle condotte si dovranno predisporre degli oblò attraverso i quali si possono ispezionare o pulire le condotte.

3.5.4 Pulizia delle canalizzazioni

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

3.5.5 Verniciatura

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le canalizzazioni correnti all'interno degli edifici dovranno essere verniciate secondo le indicazioni di colore definite dalla D.L.

3.5.6 Attraversamenti

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Qualora per il passaggio delle canalizzazioni fosse necessario eseguire fori attraverso le strutture portanti del fabbricato, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del responsabile delle opere strutturali e della Direzione Lavori.

In ogni caso la Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere delle opportune scossaline di protezione in modo da evitare che l'attraversamento provochi ingresso di acqua piovana all'interno dell'edificio.

L'attraversamento di compartimenti REI comporterà la installazione di serrande tagliafuoco della stessa classe della parete o solaio attraversate.

3.5.7 Predisposizione per i collaudi

La Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere lungo le reti di canalizzazione delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoisometriche e le portate in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto.

L'ubicazione di tali ispezioni, quando non sia già evidenziato sui disegni allegati, dovrà essere deciso in accordo alla Direzione dei Lavori.

3.5.8 Raccordi antivibranti

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con la interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata; gli attacchi saranno del tipo a flangia.

3.5.9 Insonorizzazione

Per evitare pericoli di inquinamento dell'aria di immissione in ambiente, di regola l'insonorizzazione delle canalizzazioni verrà eseguita mediante l'impiego di silenziatori prefabbricati e non con l'applicazione di rivestimento interni.

Dovrà comunque essere posta cura nell'esecuzione degli impianti di distribuzione dell'aria in modo da rispettare le prescrizioni di cui alla norma UNI 10339 e successive modificazioni.

3.5.10 Supporti e staffaggi

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera da evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipedica i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

3.5.11 Canali flessibili isolati

Tubo flessibile in alluminio rinforzato 20 micron doppio strato ad alta flessibilità con inclusione di efficacia antimicrobica autosanificante decennale a base di argento-zeolite contro gli agenti patogeni (Legionella Pneumophila, Salmonella choleraesuis, Aspergillus Niger, Escherichia Coli, Pseudomonas Aeruginosa, Staphylococcus Aureus, Candida Albicans), ricoperto esternamente da un materassino in PET di 20 mm, temperatura di utilizzo -40°C+110°C, massima velocità dell'aria 30 m/sec, pressione di esercizio massima 3.000 Pa, certificato classe 1-1 di resistenza al fuoco, grado di igroscopicità 0,03%.

Diametro 125 mm

3.8. Griglie, bocchette ed accessori

3.8.1 Griglie di presa ed espulsione aria

Le griglie di presa aria esterna e di espulsione aria viziata saranno di alluminio complete di rete posteriore antivolatile in acciaio zincato, avranno unico ordine di alette fisse orizzontali debitamente irrigidite con profilo antigoccia.

Saranno complete, quando necessario, di controtelaio, adatto per fissaggio sia a parete che su strutture metalliche, e bulloni di bloccaggio.

3.8.2 Bocchette di mandata e ripresa aria

Le bocchette di mandata aria ambiente saranno a doppia alettatura regolabile completa di serranda di taratura e controtelaio, in alluminio.

Le bocchette di ripresa aria ambiente saranno a in alluminio senza rete con alette orizzontali fisse inclinate a 45°, completa di serranda e controtelaio

Saranno complete di plenum isolato per il collegamento ai canali circolari.

3.8.3 Bocchette di transito aria

Le bocchette di transito aria fra locali saranno in alluminio del tipo a labirinto con alette a "V" complete di cornice e contro cornice per applicazione su porte o pareti.

3.8.4 valvole di ventilazione

Nei servizi igienici saranno utilizzate valvole per l'estrazione dell'aria.

Sono dotate di un basso livello di potenza sonora, anche per perdite di carico relativamente elevate.

Si inseriscono direttamente nel canale mediante un attacco a baionetta.

3.8.5 Diffusori

Canali circolari realizzati in acciaio zincato microforati ad alta induzione DN 600 mm

Marca ONEAIR o similare

3.8.1 Livello di pressione sonora

Devono essere rispettate le prescrizioni riportate nel capitolo "Livelli di rumorosità degli impianti", comunque tale valore non deve superare i 40 dBA misurato a 1 mt.

3.9. Silenziatori da canale

3.9.1 Generalità

Come specificato in precedenza, nelle canalizzazioni di mandata e di ripresa, laddove sono previste canalizzazioni circolari e comunque qualora espressamente richiesto dalla Committente, dovranno essere previsti silenziatori di tipo quadrangolare o circolare delle caratteristiche indicate di seguito.

3.9.2 Silenziatori quadrangolari

I silenziatori quadrangolari saranno costituiti da un telaio metallico contenente setti fonoassorbenti realizzati con struttura in lamiera di acciaio zincato e materiale fonoassorbente resistente all'umidità e protetto contro lo sfaldamento da lamiera forellinata di acciaio zincato, flange di raccordo.

3.9.3 Silenziatori circolari

I silenziatori circolari saranno costituiti da una carcassa cilindrica in lamiera di acciaio zincato completa di flange forate con ogiva fonoassorbente interna in lamiera di acciaio zincato con calotte sui lati di entrata ed uscita completa di materiale fonoassorbente interno ininfiammabile protetto con fibra di vetro antiabrasione.

3.10. Serrande di regolazione, taratura e tagliafuoco

3.10.1 Serrande di regolazione e taratura

Le serrande di taratura sono utilizzate negli impianti di ventilazione e condizionamento per il bilanciamento dei circuiti.

Caratteristiche tecniche

Telaio in lamiera d'acciaio zincata, spessore 1,0 mm

Alette tamburate in lamiera d'acciaio zincata, spessore 0,4+0,4 mm

Passo alette 50 mm

Ingranaggi interni di comando in nylon

Perni di comando ø8 mm zincati

Battute adesive 15x4 in polietilene espanso

Prove delle perdite di carico eseguite secondo la normativa ISO 7244

Prove del rumore autogenerato eseguite secondo la normativa UNI EN 25135

Accessori

Comando manuale

3.10.2 Serrande tagliafuoco

Serrande tagliafuoco europee CE norma EN 15650.

Caratteristiche tecniche

Massime prestazioni

Dimensioni: diam. 610 mm

Ogni installazione "flangia a flangia" è certificata CE

Tenuta dei fumi testata a 1500 Pa

Chiusura manuale con termofusibile, o tramite comando remoto con rilascio elettromagnetico o con servomotore

Intercambiabilità del meccanismo anche a serranda installata

Facile installazione indipendente dalla direzione del fuoco

Chiusura automatica in meno di 30 secondi al raggiungimento dei 70°C

Perfetto isolamento termico in caso di incendio

Isolamento al calore e alla fiamma

Tenuta sia di fumi caldi che di fumi freddi

Sicurezza testata e certificata

Classificata secondo EN 1366-2 ed EN 13501-3 per ogni tipo di supporto

Certificata CE secondo EN 15650

3.11. Produttore acqua calda sanitaria

3.11.1 Scalda acqua a pompa di calore

Scaldacqua in pompa di calore, a basamento, monoblocco avente le seguenti caratteristiche tecniche:

volume utile: l 278

potenza termica: kW 1,99

temperatura acqua: 75°C

pressione max esercizio: 10 bar

potenza elettrica max assorbita in pompa di calore: kW 0,7

corrente nominale: A 2,21

resistenza elettrica integrata: kW 1,2
alimentazione monofase: 220-240V-1-50Hz
potenza sonora: dB(A) 43
classe energetica A
portata d'aria: 450 mc/h
prevalenza ventilatore: Pa 60
precarica di fabbrica / gas: Kg 1.0 / R13a
dimensioni Ø 654 mm - h 1.888 mm - peso a vuoto 121,5 kg
Marca SAMSUNG, mod. ACL-300WH o equivalente

3.12. Trattamento acqua sanitaria

3.12.1 Filtrazione di sicurezza

Filtro autopulente di sicurezza per eliminare dall'acqua sabbia e corpi estranei fino ad una granulometria di 90 micron, al fine di prevenire corrosioni puntiformi e danni alle tubazioni, alle apparecchiature ed al valvolame, idoneo per la filtrazione dell'acqua ad uso potabile e risponde a quanto prescritto dal D.M. Sanità 443/90 e dal D.M. 37/08.

IQ - Informazioni Qualità:

- testata in bronzo
- coduli di collegamento compresi
- elemento filtrante lavabile
- elemento filtrante igienicamente protetto
- espulsione automatica impurità filtrate
- erogazione acqua filtrata anche durante il lavaggio
- test di resistenza dinamica
- materiali conformi al D.M. Salute 174/04

Dati tecnici:

Raccordi: 1 1/2"

Portata filtrazione (Δp 0,2 bar) m³/h: 9,0

Portata filtrazione (Δp 0,5 bar) m³/h: 14,0

Portata filtrazione (Δp 0,7 bar) m³/h: 20,0

Capacità filtrante μm : 90

Pressione esercizio min./max. bar: 2-16

Temperatura acqua min./max. °C: 5-30

Temperatura ambiente min./max. °C: 5-40

Marca CILLICHEMIE, Mod. CILLIT-Eurodiago 1 1/2" o equivalente.

3.12.2 Filtrazione di sicurezza

Addolcitore automatico combinato a scambio di basi gestito da microprocessori con rigenerazione a tempo per acque tecniche, di processo e potabili, completo di sistema di auto disinfezione, valvola di miscelazione,

Marca CILLIT, Mod. CILLIT-BA PILOT 450-T o equivalente

3.12.3 Dosaggio per acque potabili

Impianto di trattamento acqua potabile con pompa dosatrice elettronica, filtro e tubazione aspirazione, iniettore e tubazione mandata, contatore emettitore di impulsi per pompe dosatrici elettroniche per il dosaggio volumetrico proporzionale dei prodotti in rapporto all'effettivo consumo d'acqua, serbatoio per additivi chimici da dosare completo di basamento.

Marca CILLIT o equivalente - Serbatoio di accumulo, marca BWT mod. CB-SERBATOIO LB VARIO da 100 lt e pompa dosatrice marca BWT mod. AF Smart 4.7-H - Dosaggio IMPULSAN SPECIAL ANTINCROSTANTE E ANTICORROSIVO per circuito sanitario

3.13. Accessori a completamento centrale idrica

3.13.1 Elettropompa circuito ricircolo sanitario

Pompa di circolazione ad alta efficienza, avente le seguenti caratteristiche:

Portata nominale: 1,5 m³/h

Prevalenza: 2,01 m

Prevalenza massima: 40 dm

Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C

Max pressione di funzionamento: 10 bar

Pressione nominale della connessione: PN 10

Interasse: 150 mm

Dati elettrici:

Potenza minima assorbita - P1: 3 W

Potenza ingresso P1: 18 W

Frequenza di rete: 50 / 60 Hz

Tensione nominale: 1 x 230 V

Marca GRUNDFOS, mod. ALPHA1 20-40 N 150 o equivalente

3.13.2 Miscelatore termostatico

Miscelatore termostatico regolabile con manopola, per controllo temperatura al punto di distribuzione. Con funzione chiusura termica. corpo in lega "LOW LEAD" antidezincazione. Cromato. Pmax esercizio: 10 bar

Marca CALEFFI, mod. 521936 o equivalente

3.13.3 Apparecchiature di sicurezza

Sul circuito sanitario dovranno essere installati una valvola di sicurezza diam. 3/4" tarata a 6 bar ed un vaso di espansione con precarica di 2,5 bar capacità 12 litri pressione massima di esercizio 10 bar.

3.14. SANITARI E RUBINETTERIE

Sarà provveduto alla fornitura e posa in opera nelle posizioni indicate sulle planimetrie di tutti gli apparecchi sanitari completi delle relative rubinetterie ed al loro collegamento alle tubazioni di acqua calda, fredda e relativi scarichi.

3.8.1 Apparecchi sanitari

I lavabi, i vasi saranno di porcellana vetrificata con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza, con assorbenza (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55 %) e coperture in smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcearea con cottura contemporanea a 1330 °C che assicuri una profonda compenetrazione fra smalto e massa e ne impedisca la cavillatura.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati e di tipo sospeso.

Ogni apparecchio sarà marchiato o porterà etichette del costruttore che ne attestino la qualità.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di viti di ferro ed è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone.

3.8.2 Rubinetterie

Le rubinetterie saranno costruite in modo da ridurre al minimo, per quanto possibile, l'intervento di personale specializzato per la manutenzione e la sostituzione delle parti di ricambio.

Le rubinetterie installate sui diversi apparecchi facenti parte di uno stesso gruppo saranno (se non diversamente disposto) della stessa serie.

Le rubinetterie ed accessori corrisponderanno al minimo alle prescrizioni delle norme di unificazione vigenti e saranno dotati di sistemi per la riduzione dei consumi di acqua

Rubinetteria da esterno

Il corpo della rubinetteria da esterno sarà in ottone OT S 60 Pb 2 se ricavato per fonderia, oppure OT 60 se ricavato dalla lavorazione di barre per stampaggio o per asportazione di truciolo.

La massa non presenterà difetti di fusione o di lavorazione, né soffiature.

È vietato l'impiego di pezzi ottenuti per pressofusione.

I pezzi ottenuti per stampaggio saranno normalizzati mediante opportuno trattamento termico per eliminare l'incrudimento e migliorarne le caratteristiche meccaniche.

Alla prova di schiacciamento gli elementi stampati non presenteranno incrinature o fessurazioni.

Il vitone di tenuta sarà ricavato per stampaggio o asportazione di truciolo da barra di ottone OT 60.

La chiocciola che determina il movimento nel senso dell'apertura e della chiusura sarà fuori dal contatto dell'acqua e lavorerà permanentemente in bagno lubrificante; il pistoncino scorrerà su apposite scanalature o su prismi almeno a sei facce in modo da non presentare vibrazioni od oscillazioni sensibili; la tenuta del vitone sarà da un anello calibrato di gomma e materiale sintetico; non è ammesso il sistema di tenuta premistoppa; tutte le parti del vitone devono essere intercambiabili; la guarnizione sarà montata in modo da poter essere facilmente sostituita in fase di manutenzione.

La cromatura, il cui spessore non sarà inferiore ai 0,3 micron, in ogni punto, si presenterà lucida.

La cromatura sarà preceduta da nichelatura di spessore medio non inferiore a 7 micron.

Rubinetterie da incasso

Il corpo della rubinetteria da incasso sarà anche in bronzo DS ZN 5 di cui alla norma UNI EN 200.

Le altre caratteristiche saranno simili a quelle di cui al paragrafo precedente.

Durante i lavori sul corpo dei rubinetti sarà montato un idoneo cappuccio che consenta all'installatore di incassare il rubinetto alla giusta profondità e protegga il rubinetto stesso durante l'esecuzione dei successivi lavori murari.

Accessori

Ogni apparecchio sanitario sarà completo di:

- sifone di ispezione del diametro minimo di 1-1/4";
- tubo di collegamento con le tubazioni di adduzione munito, se non diversamente disposto, di rubinetto di intercettazione con cappellotto di intercettazione a manovra a chiave asportabile; tanto il tubo di collegamento quanto i rubinetti o gruppi di erogazione non avranno diametri inferiori a 1/2";
- tubo di collegamento con la conduttura di scarico munito di rosone a muro; il tubo di collegamento nonché lo scarico dell'apparecchio avranno diametro interno non inferiore a 1-1/4".

3.15. TUBAZIONI

3.15.1 Tubazioni e raccordi

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

3.15.2 Tubazioni in acciaio zincato per gas combustibile

Senza saldatura longitudinale zincati a caldo in fabbrica, secondo UNI 10255 (tubi gas filettati serie media-diametri espressi in pollici) fino a 5" compreso, UNI 7287 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi (diametri fino a 5") si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e iutate (la catramatura-iutatura sarà ripresa anche sui raccordi), e dotate di giunti dielettrici.

3.15.3 Tubazioni in rame per gas refrigeranti

I tubi saranno del tipo senza saldatura UNI 1057:

- serie leggera fino al diametro 54 mm. per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 kg/cmq.) e nei diametri da 63 a 100 mm. per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 kg/cmq.)
- serie pesante fino al diametro 54 mm. per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 kg/cmq.) e nei diametri da 63 a 100 mm; per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 kg/cmq.).

Tali tubazioni possono essere impiegate per:

- convogliamento di fluidi frigoriferi alogenati.

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalle UNI.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori. I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della Direzione Lavori, verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verranno effettuati mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica.

La conformazione dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia fotovoltaica col rame stesso;
- le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm. per tubi di diametro fino a 25 mm., e non maggiore di 250 mm. per i diametri superiori.

3.15.4 Giunti e collettori

Giunti e collettori saranno tipo REFNET e consentiranno il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro. Qualora per il passaggio delle tubazioni fosse necessario eseguire fori attraverso strutture portanti, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo averne ricevuto autorizzazione scritta dalla D.L.

3.15.5 Tubazioni in P.V.C. per fluidi in pressione

Rigido non plastificato, per fluidi in pressione, tipo 312 (acqua potabile e fluidi alimentari):

A) PVC - 60 = serie filettabile "gas" secondo ex UNI 5443/64, con PN 6-10-16 secondo richieste e/o necessità.

B) PVC - 100 = serie metrica secondo UNI 7441/75, con PN 6-10-16 secondo richieste e/o necessità.

Per la prima serie la raccorderia sarà del tipo a vite e manicotto e la tenuta della giunzione sarà realizzata con interposizione di nastro di PTFE (è vietato l'uso di altri materiali di tenuta, quali canapa o mastici).

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Saranno usati bocchettoni a tre pezzi o flange libere (entrambi i casi con tenuta ad anello O-R) per collegamenti che debbano essere facilmente smontabili (ad esempio collegamenti di tubazioni a serbatoi, valvole o altre apparecchiature).

Per la seconda serie la raccorderia sarà tutta conforme alle norme UNI 7442/75, del tipo ad incollare con appositi collanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti.

L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi. Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa. Per collegamenti che debbano risultare facilmente smontabili si useranno bocchettoni a tre pezzi o flange libere, in entrambi i casi con tenuta ad anello O.R.

Per entrambe le serie di tubi, alle giunzioni di tipo sudescritto dovranno intercalarsi periodicamente giunzioni a bigiunto con guarnizione O.R., per consentire le libere dilatazioni termiche. Per il collegamento di tubazioni in pvc a tubazioni metalliche si useranno giunti a flange fisse o libere, oppure raccordi ad innesto rapido (in ottone).

3.15.6 Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione

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

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle Norme UNI 7612/76: essa sarà del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone. Questo tipo di giunzione sarà utilizzato per diametri fino a 4" (110 mm). Per diametri superiori sia i pezzi speciali (curve, etc) che le giunzioni fra tratti di tubazioni dritti saranno del tipo a saldare; la saldatura dovrà essere del tipo a specchio, eseguita con apposita attrezzatura elettrica seguendo scrupolosamente le istruzioni del costruttore.

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

Per il collegamento di tubazioni di PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

N.B. Quanto esposto per le tubazioni in polietilene a.d. vale anche per quelle in polipropilene.

3.15.7 Tubi in multistrato

Sistema di conduzione idrica per sistemi di distribuzione idrosanitaria e di riscaldamento potrà essere realizzato con tubo multistrato in PEXb-AI-PEXb con saldatura dello strato metallico tipo TIG testa-testa lungo tutta la lunghezza del tubo con certificazione del processo di saldatura rilasciato dall'IIS (Istituto italiano della saldatura) e reticolazione degli strati interno ed esterno mediante processo silanico.

Tubo adatto al trasporto di fluidi, compatibilmente alla norma ISO TR 10358, ad una temperatura massima in esercizio continuo di 95°C ed una pressione massima di 10 bar.

Raccordi del tipo ad avvitamento o press-fitting realizzati in lega CW602N e CW617N ottenuti per stampaggio a caldo e successiva lavorazione meccanica, dotati di o-ring in elastomero.

Sistema con certificazione di prodotto rilasciato da enti accreditati e conforme alle disposizioni in vigore relative alla potabilità.

3.15.8 Tubi in multistrato

Sistema di installazione a pressare di acciaio inossidabile, composto da raccordi con estremità a pressare/filettata di acciaio inossidabile 1.4401 (AISI 316L), conformi alla norma UNI 11179 Classe 1, dotati di guida cilindrica per il corretto e sicuro inserimento della tubazione, elemento di tenuta elastomerico premontato di EPDM nero, in conformità alla norma UNI EN 681-1.

Tubazioni disponibili per il sistema Sanpress Inox:

- Tubazione di acciaio inossidabile, a pareti sottili saldate longitudinalmente, materiale tipo 1.4401 (AISI 316L);

Tutti i componenti del sistema Sanpress Inox sono conformi al D.M. 174/04 per l'impiego nell'ambito di impianti di acqua sanitaria con attestazione di conformità ICIM.

Tutti i raccordi del sistema Sanpress Inox, non a tenuta se non pressati, sono dotati del dispositivo di sicurezza SC-Contur (Safety Connection), secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perdita controllata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar oppure con aria o gas inerte da 22 mbar a 3 bar.

La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganaschia di pressatura (correttamente mantenuta e messa a punto), in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi garantisce l'impiego del sistema considerando una temperatura massima di 105°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua).

3.15.1 Saldature di tubazioni, flange e curve

Ambedue le estremità delle tubazioni da saldare, qualora non siano già preparate in ferriera, dovranno essere tagliate e poi rifinite a mola secondo DIN 2559 e cioè:

- spessore sino a 4 mm: sfacciatura piana, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷4 mm;

- spessore superiore a 4 mm: bisellatura conica a 30°, distanza fra le testate prima della saldatura 1,5÷3 mm in modo da assicurare uno scostamento massimo di ±0,5 mm del lembo da saldare dal profilo teorico c.s.d.

Le saldature dovranno essere eseguite a completa penetrazione.

Gli elettrodi da usare per l'esecuzione delle saldature elettriche saranno esclusivamente quelli omologati dal RINA (Registro Italiano Navale ed Aeronautico) per l'impiego specifico.

Ogni saldatura dovrà essere punzonata, in posizione visibile, dall'esecutore. Non è ammessa la rifinitura a scalpello dei margini del cordone di saldatura.

Si intende compreso negli oneri dell'Assuntore quanto segue:

- prelievo, su richiesta del Committente, a mezzo cannello, di campioni di saldatura, in quantità del 5%, che saranno controllati dal Committente;

- ripristino del tratto di tubo asportato, con applicazione di elemento di pari curvatura, naturalmente previa bisellatura c.s.d.

Il Committente farà eseguire a sua cura e spese, su ogni campione, il taglio e la spianatura per il controllo radiografico.

In caso di insufficiente penetrazione o eccessivo disallineamento dei lembi, sarà imposto il rifacimento della saldatura previa asportazione, con mola a disco, della saldatura difettosa. Se anche una sola saldatura, compresa nel 5% s.d., risultasse difettosa, dovrà essere eseguito, a totale carico dell'Assuntore, il controllo radiografico di un ulteriore 5% delle saldature eseguite, oltre al rifacimento di quelle difettose.

3.15.2 Supporti, ancoraggi e intelaiature

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redarre i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Si premette che tutti i supporti, staffaggi e mensolame delle tubazioni dovranno essere in acciaio zincato, preferibilmente del tipo modulare, componibile, prefabbricato; qualora alcuni componenti venissero costruiti in acciaio nero dovranno essere portati a zincare dopo la formazione. Le saldature che si rendessero indispensabili per il fissaggio delle mensole e supporti alle tubazioni dovranno essere protette con zincatura a freddo.

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

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

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

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

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

Potranno essere impiegati, in particolare per le tubazioni singole, sospensioni con collari regolabili del tipo a cerniera con vite di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L.

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

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

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in murature mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A.

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

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

3.15.3 Giunti di dilatazione

Nelle distribuzioni e nel collegamento dei tubi ai supporti ed ancoraggi si dovrà tenere conto delle dilatazioni e contrazioni delle tubazioni. Ove possibile, tali movimenti saranno assorbiti dalle curve e dal tracciato dei tubi, ed i supporti dovranno essere previsti in tal senso. Ove necessario, saranno installati dei compensatori di dilatazione lineare, di tipo assiale o angolari, secondo le specifiche del progetto, plurilamellari in acciaio inox AISI 304, con estremità a saldare o flangiate per tubazioni in acciaio nero o inox e filettate o flangiate per tubazioni zincate.

Per tubazioni di acqua fredda e refrigerata, se richiesto, potranno essere usati compensatori in neoprene.

La pressione nominale dei compensatori non sarà mai inferiore a PN 6, e sarà comunque adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido. Per l'installazione saranno previsti opportuni punti fissi, guide e rulli di scorrimento delle tubazioni, il tutto compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

Si intendono inoltre compresi nel prezzo unitario in opera delle tubazioni anche i giunti flessibili, in acciaio o gomma con pressione nominale (PN) adeguata, da installare in corrispondenza dei giunti strutturali dell'edificio; per gli edifici posti in zone sismiche le tubazioni dovranno essere inoltre dotate di supporti elastici alle strutture e di giunzioni flessibili adeguati, in modo da consentire i movimenti delle strutture edili senza che ciò causi deformazioni permanenti agli impianti.

Tali prescrizioni assumono particolare valenza per le reti idriche antincendio e per quelle convoglianti gas, nel rispetto delle vigenti normative in materia.

Si ribadisce che gli accessori sopradetti sono compresi nel prezzo in opera delle tubazioni.

I vari tipi di giunti e la posizione degli stessi dovranno essere sottoposti a preventiva approvazione della D.L.

3.15.4 Giunti antivibranti

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

3.15.5 Installazione delle condotte

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvoline di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua (con imbutino di raccolta acqua, il tutto con collegamento alla fognatura).

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o pavimenti, saranno protette da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento, oppure con fasciatura di 5 cm di lana minerale e guaina di protezione, per evitare rotture ai muri in conseguenza delle dilatazioni.

Gli spazi liberi attorno alle tubazioni attraversanti compartimenti antincendio dovranno essere chiusi con materiali tagliafuoco aventi resistenza al fuoco REI certificata pari a quella della struttura edile attraversata. Tali materiali tagliafuoco e la loro posa in opera si intende compresa nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

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

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

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera; dovrà anche essere effettuata accurata soffiatura in modo da eliminare all'interno qualsiasi ostruzione o deposito.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm, di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

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

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

Lo stesso dicasi per aperture delle apparecchiature.

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente, ove previsto) e frecce indicatrici di flusso. Il tutto sarà compreso nel prezzo unitario in opera delle tubazioni.

3.15.6 Protezioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni nere, le carpenterie ed in genere i manufatti in ferro nero saranno protetti da due mani di vernice antiruggine. Per le tubazioni nere potrà, in alternativa, essere usato un trattamento protettivo a base di resine epossidiche, come descritto nel paragrafo riguardante le "Tubazioni in acciaio nero trafilate".

I materiali da verniciare saranno preventivamente spazzolati fino ad eliminare ogni traccia di ossidazione superficiale e sgrassati.

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

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e delle carpenterie e manufatti sarà compreso nel costo unitario della tubazione ed apparecchiature in opera.

3.15.7 Tubi di scarico

La rete di scarico acque nere sarà realizzata con tubazioni in PP o PVC in conformità alle norme vigenti.

Tutti i tubi e i pezzi speciali saranno uniti mediante giunti a bicchiere con guarnizione a labbro premontate.

Le opere comprendono la realizzazione di nuovi tratti all'interno dei nuovi servizi igienici.

La rete attuale esistente (colonne) è realizzata in parte con tubazioni in PVC o in PP.

L'inserimento delle nuove diramazioni sulle colonne esistenti sarà effettuato tagliando un tronco di tubazione di lunghezza adeguata e con l'impiego di un manicotto a doppio bicchiere. Le nuove colonne di scarico dovranno essere portate fino sulla copertura per garantire la corretta ventilazione.

3.15.8 Prova delle condutture

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 bar superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

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

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

3.16. Coibentazione tubazioni

3.16.1 Campo di applicazione

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda comprese valvole e flange;
- tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

Non verranno coibentati:

- Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi

- Qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiato, scaricatori di condensa, filtri e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

3.16.2 Tubazioni ed apparecchiature calde/fredde

Materiale isolante flessibile a cellule chiuse (certificate in Classe 1 di reazione al fuoco) a basi di gomma sintetica realizzato in forma di tubi e lastre con le seguenti caratteristiche:

- colore nero
- coefficiente di conducibilità termica alla temperatura media di 50°C: 0,035 kcal/m h C;
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: maggiore/uguale 2.500.
- reazione al fuoco classe 1 (spessore minore/uguale 13 mm.)

gamma di temperature d'impiego:

- tubi: - 40°C / + 105°C.
- lastre: -40°C / + 85°C.

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nel Regolamento di Applicazione n° 412 del 26\8\93 e DPR n° 551 del 21\12\99 della Legge 6\1\91 n° 10 sul contenimento dei consumi energetici; con riferimento alle norme UNI EN ISO 15758, gli spessori vengono indicati nella tabella che segue.

A detti valori verranno applicati dei coefficienti moltiplicativi di riduzione nei casi che le reti si sviluppino all'interno del fabbricato (fattore moltiplicativo: 0,5) o comunque nell'ambito di strutture non direttamente affacciate sull'esterno né su locali non riscaldati (fattore moltiplicativo: 0,3).

DIAMETRO		TEMPERATURA DEL FLUIDO ALLA IMMISSIONE NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE	
CONVENZIONALE IN POLLICI	ESTERNO IN MILLIMETRI	DA 86°C A 105°C SPESSORE IN MM	OLTRE 105°C SPESSORE IN MM
½"	23,3	30	40
¾"	26,9	40	40
1"	33,7	40	50
1" ¼	43,4	40	50
DIAMETRO		TEMPERATURA DEL FLUIDO ALLA IMMISSIONE NELLA RETE DI DISTRIBUZIONE	
CONVENZIONALE IN POLLICI	ESTERNO IN MILLIMETRI	DA 86°C A 105°C SPESSORE IN MM	OLTRE 105°C SPESSORE IN MM
1"½	48,3	40	50
2"	60,3	50	50
2" ½	76,3	50	50
3"	101,6	60	60
4"	114,3	60	60
6"	168,3	60	60
8"	219,1	70	70

Gli spessori sopra indicati dell'isolamento prevedono materiali coibenti la cui conducibilità abbia un valore di 0,040 W/mC.

Per i materiali la cui conducibilità sia diversa dalla precedente verranno usati spessori differenti in base alla formula correttiva prevista dalla Legge sopraindicata.

3.16.3 Criteri generali di installazione

Per tubazioni fredde si dovrà procedere nel seguente modo:

- isolamento del tubo con tubi di materiale a cellule chiuse
- incollaggio dei giunti trasversali e longitudinali
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista all'interno di centrali tecnologiche.
- finitura con gusci di alluminio e sigillatura con silicone nelle giunzioni per i tratti in vista all'esterno dell'edificio.
- In ambedue i casi precedenti si dovrà incollare una striscia di isolante per evitare di forare con le viti l'isolamento base.
- finitura con benda plastica per i tratti all'interno dell'edificio.

Per le tubazioni calde si procederà nel seguente modo:

- isolamento del tubo con tubi di materiale a cellule chiuse
- finitura con gusci di alluminio per i tratti in vista all'interno di centrali tecnologiche e.
- finitura con gusci di alluminio e sigillatura con silicone nelle giunzioni per i tratti in vista all'esterno dell'edificio
- finitura con benda plastica per i tratti correnti all'interno dell'edificio.

3.17. VALVOLAME

3.17.1 *Prescrizioni generali*

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

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

3.17.2 *Valvolame d'intercettazione per fluidi a bassa temperatura (sotto i 100°C)*

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti organi d'intercettazione:

1. valvole a sfera in ottone sbiancato, con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra-attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10.
2. Valvole a sfera in ottone sbiancato a tre vie con tenuta in PTFE e sfera in acciaio, complete di leva di manovra. Attacchi filettati PN 10. In alternativa: rubinetti a maschio a tre vie.
3. Valvole a via dritta in bronzo (rubinetti di arresto) con otturatore a piattello con guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10.
4. Valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione in jenkins, complete di volantino di acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10. Eventuale rubinetto di scarico, se richiesto.
5. Valvole diritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione jenkins, complete di volantino di manovra in ghisa o acciaio stampato e premistoppa in amianto grafitato o simile. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10.
6. Valvole diritte in ghisa a membrana di clorobutile (o similare e comunque resistente fino a 100°C) tipo Sisto o similare con volantino in ghisa. Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10 per diametri fino a 150 mm; PN 6 per diametri superiori.
7. Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma. Premistoppa con guarnizione ad anello o ring o simile. Attacchi flangiati. PN 10.
8. Saracinesche in ghisa, a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura metallico flessibile e sede di tenuta in acciaio inox. Premistoppa con guarnizione ad anello o ring o simile. Attacchi flangiati. PN 10.
9. Saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, PN 10, con volantino in acciaio stampato o in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile. Le manovre di apertura-chiusura avverranno "con asta fissa". Attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). Se richiesto: rubinetto di scarico.
10. Valvole a farfalla, dotate di monoflangia forata o di fori di centraggio per il corretto posizionamento tra le flange delle tubazioni, del tipo esente da manutenzione, aventi corpo valvola in ghisa con rivestimento interno in gomma con anelli di tenuta preformati, albero in acciaio inox con tenuta in gomma, disco in ghisa autocentrante.

Il tipo di rivestimento interno in gomma del corpo valvola sarà in EPDM e così pure l'eventuale rivestimento del disco, resistenti almeno a 100°C.

Qualora richiesto sia il corpo valvola che il disco potranno essere in acciaio al carbonio, in acciaio inox o in bronzo, mentre anche per i rivestimenti di gomma potranno essere richieste caratteristiche diverse da quanto sopra descritto.

Il tipo di rivestimento dovrà comunque essere adatto sia alla temperatura che al tipo di fluido convogliato. Le valvole saranno PN 10 (PN 6 o PN 16 se richiesto).

Ciascuna valvola dovrà essere dotata di leva di comando per apertura e chiusura direttamente collegata all'albero e dotata di settore dentato a più posizioni per regolare e bloccare l'apertura della valvola.

Qualora necessario potrà essere richiesta l'installazione di servocomandi.

3.17.3 Valvole di ritegno per fluidi a bassa temperatura

A seconda di quanto necessario, verranno usati i seguenti tipi di valvole di ritegno:

1. valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio). La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma. Attacchi filettati. PN 10.
2. Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra-piatto, a bassa perdita di carico: corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza. Attacchi filettati diametro max 1"1/4 - PN 6.
3. Valvole di ritegno a disco, con molla, di tipo extra-piatto, a bassa perdita di carico, con corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange. PN 16.
4. Valvole di ritegno in ghisa, flangiate, con otturatore profilato a venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. La valvola dovrà essere di funzionamento praticamente silenzioso. PN 10.

3.18. Regolazione impianti

3.18.1 Comandi locali per sistemi ad espansione diretta

Il comando sarà del tipo a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema ad espansione diretta, dotato di termostato interno, colore bianco.

Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di protezione antigelo, permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

Alimentazione 220V, 50Hz; potenza massima assorbita 20 W.

3.19. Impianto di adduzione gas combustibile cucina

3.19.1 Cappa estrazione fumi

Il locale di preparazione pasti dovrà essere corredato di cappa di estrazione fumi e fumane calde dimensionato in base al dimensionamento delle apparecchiature di cottura.

Dovrà essere di tipo bilanciato per evitare di l'ingresso in ambiente di aria troppo fredda dall'esterno e garantire un determinato livello di comfort per i lavoratori.

3.19.2 Valvole di intercettazione con presa pressione

A valle del contatore del gas metano dovrà essere prevista una valvola di intercettazione completa di presa di pressione secondo la UNI TS 11147.

3.19.3 Valvole di intercettazione

Tutte le apparecchiature dovranno essere corredate di valvole di intercettazione per gas a passaggio totale, inoltre all'ingresso della cucina dovrà essere prevista una valvola di intercettazione generale dell'impianto.

3.19.4 Sistema di rilevazione gas combustibile

L'impianto di adduzione del gas sarà corredato di rivelatore di gas con sensore sostituibile, segnalazione acustica e luminosa, uscite 12 V c.c. per comando di elettrovalvola con assorbimento massimo 13 W e contatti NO ed NC per segnalazioni aggiuntive; alimentazione 230 V - 50 Hz, in contenitore in materiale plastico da parete, incluso bomboletta per la verifica dell'installazione, per GPL e gas metano.

Elettrovalvola filettata normalmente aperta a bassa tensione a riarmo manuale, classe di protezione IP 42, completa di servocomando on/off alimentazione elettrica 230V - 50 Hz.

3.19.5 Aperture di ventilazione permanente

Il fabbricato sarà corredato di aperture di ventilazione permanenti per l'evacuazione all'esterno di eventuali formazioni di sacche di gas e per la ventilazione dei locali con apparecchiature a gas di tipo A.

Le aperture avranno le seguenti superfici minime:

- 1 Centrale tecnologica: superficie minima 100 cm²
- 2 Cucina: superficie minima 1.160 cm²

4. Livelli di rumorosità degli impianti

4.1. Generalità

Gli impianti meccanici oggetto dell'Appalto dovranno essere in grado di garantire i livelli di rumorosità espressi di seguito, al di là delle prescrizioni specifiche dei singoli componenti.

A questo riguardo si precisa che in ogni caso, a prescindere dal livello di rumorosità richiesto per ogni singolo componente, dovranno essere rispettate le condizioni generali richieste nel presente capitolo.

4.2. Inquinamento acustico ambientale

La rumorosità prodotta dagli impianti, dovrà rigorosamente rispettare i limiti di emissione, immissione, qualità e attenzione previsti dalle seguenti prescrizioni:

- D.P.C.M. del 01/03/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge N° 477 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

Tale legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dell'inquinamento acustico.

- D.P.C.M. del 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

I valori dovranno essere verificati secondo le tecniche indicate al DM 16/03/1998.

Dovranno altresì essere rispettate le norme indicate nei regolamenti comunali di zonizzazione acustica.

4.3. Inquinamento acustico interno

Ai fini della rumorosità prodotta all'interno degli ambienti in cui sono installati gli impianti, deve essere rispettato il D.P.C.M. del 05/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".

Il determina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici.

- Sono servizi a funzionamento discontinuo gli ascensori, gli scarichi idraulici, i bagni, i servizi igienici e la rubinetteria.
- Sono servizi a funzionamento continuo gli impianti di riscaldamento, aerazione e condizionamento.

La rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici dovrà inoltre rispettare i valori previsti dalla norma UNI 8199:1998 "Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

Le modalità di verifica dovranno essere quelle previste nella normativa indicata.

4.4. Disturbo prodotto dal funzionamento dell'impianto

Secondo quanto previsto dalla prassi giurisprudenziale consolidata, in ogni ambiente condizionato il livello sonoro durante il funzionamento dell'impianto non deve superare di oltre 3 dB il livello del rumore di fondo esistente nel punto di misura quando l'impianto non funziona.

Il rumore di fondo è il minimo medio secondo l'analisi statistica, che viene superato durante il 95% del tempo di osservazione (LAF95,Tm).

Queste condizioni devono essere verificate in più punti dell'ambiente, distribuiti in particolare nelle zone ove sono normalmente presenti le persone; un punto ad esempio ogni 30 mq di detta superficie.

Questa norma vale per ambienti in cui il livello acustico di fondo sia maggiore di 30 dB (curva A).

Per ambienti nei quali il livello sonoro di fondo sia minore di 30 dB (curva A) il livello di rumore ad impianto funzionante può raggiungere 33 dB (curva A).