ASLSulcisIglesiente
Azienda socio-sanitaria locale

Attuazione del PNRR di cui alla DGR 12/16 del 07.04.2022 “Piano Nazionale di ripresa e resilienza, Missione 6 – Salute Piano nazionale per gli investimenti complementari. Interventi di cui al decreto di riparto del Ministro della Salute del 20 gennaio 2022”

PROGETTO ESECUTIVO



RISTRUTTURAZIONE DEL SITO DI RISONANZA MAGNETICA PRESSO IL PRESIDIO OSPEDALIERO CTO DI IGLESIAS
CUP B34E22000380006

Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici

Codice elaborato

Categoria	Tipo	Progressivo
IM	RL	002

Scala	Data	Revisione
	MARZO 2025	02

Committente	Gruppo di progettazione	
ASLSulcisIglesiente **Servizi Tecnici, Logistici e Patrimonio** Località Sirai – 09013 Carbonia Tel. 0781 6683487-3378-3609 https://www.aslsulcis.it/ Dott. Ing. Claudio Piergianni	**B.T.C. Srl - GmbH** Via Ressel, 2F Resselstrasse 39100 Bolzano - Bozen Tel. 0471 200372 Fax. 0471 539338 P.IVA - MwSt. 02229220211 Firmato digitalmente da: MOSNA LUCAS Data: 19/06/2025 12:00:24 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI BOLZANO Dott. Ing. LUCAS MOSNA No. 1597 INGENIEURKAMMER DER PROVINZ BOZEN Progettazione edile e generale	**New Engineering Srl** via Brennero 139, 38121 Trento (TN) Tel. 0461 03 73 00, Fax. 0461 03 73 89 P.IVA 02327120214 ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO Dott. Ing. GIUSEPPE EMER LUCIANI ISCRIZIONE ALBO N° 2392 Progettazione impianti elettrici e meccanici Progettazione Strutture, Sicurezza

Approvazioni		

SOMMARIO

1 PREMESSA 3

2 LIMITI DI FORNITURA-ESCLUSIONI 4

3 NORME E CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI 5
3.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO 5
3.2 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO 7
3.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE 8
3.4 NOTA SULLE NORME DI RIFERIMENTO 8

4 SPESE E ONERI A CARICO DELLA DITTA 9
4.1 GENERALITÀ 9
4.2 ABILITAZIONI NECESSARIE PER LA DITTA ESECUTRICE 12
4.3 PROGETTAZIONI E DIMENSIONAMENTI ESECUTIVI DI CANTIERE 13
4.4 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI 13

5 NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI 14
5.1 DISPOSIZIONI GENERALI 14
5.2 IMPIANTI TECNOLOGICI 14
5.2.1 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI 14
5.2.2 APPARECCHIATURE 14

6 REALIZZAZIONE DELLE OPERE 16
6.1 TEMPI 16
6.2 INTERFERENZE CON LE ATTIVITÀ PRIMARIE DELLA STRUTTURA 16
6.3 SICUREZZA 17
6.4 PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO 17
6.5 PRESCRIZIONI DI PREVENZIONE INCENDI 18
6.6 ATTIVAZIONE DEGLI IMPIANTI 18

7 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE 21
7.1 GENERALITÀ 21
7.2 TUBAZIONI E MATERIALI IDRAULICI 22
7.3 ISOLAMENTO TERMICO 23
7.4 APPARECCHIATURE DI CENTRALE E SOTTOCENTRALI 24
7.5 CORPI SCALDANTI 25
7.6 IMPIANTI ELETTRICI DI CENTRALE E SOTTOCENTRALE 25
7.7 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI 25
7.8 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI 26

8 IMPIANTO DI VENTILAZIONE 27
8.1 GENERALITÀ 27
8.2 VELOCITÀ ARIA NEI CANALI 27
8.3 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI 28
8.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI 28
8.5 DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALLA SA PER LE UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA 29
8.6 PRESCRIZIONI ACUSTICHE 30
8.7 VERIFICHE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO 30
8.8 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DELL'IMPIANTO 31

9 IMPIANTO IDRICO SANITARIO 32
9.1 GENERALITÀ 32
9.2 IMPIANTO E RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA 32
9.3 IMPIANTO E RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA 33
9.4 APPARECCHIATURE IGIENICO SANITARIE 33
9.5 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI 34
9.6 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI 34

10 IMPIANTO DI SCARICO E ALLONTANAMENTO 35
10.1 GENERALITÀ 35
10.2 OGGETTO DELLA FORNITURA 35
10.3 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI 36
10.4 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI 36

11 IMPIANTO DI REGOLAZIONE/SUPERVISIONE 37
11.1 GENERALITÀ 37
11.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA 37

1 PREMESSA

Gli elaborati grafici impiantistici valgono esclusivamente per la parte del progetto impianti meccanici ed elettrici. Per la parte edile si rimanda agli elaborati specifici del progetto (architettonico e strutturale).

I componenti impiantistici indicati nei disegni degli impianti (tubazioni, canali, canalette, cavi elettrici, bocchette, collettori, ventilconvettori, lampade, scatole di derivazione, ecc.) rappresentano reti impiantistiche correttamente connesse e non interferenti con le strutture edili e con altre reti. In alcuni casi il percorso delle reti è stato schematizzato per garantire la leggibilità dei disegni. In fase esecutiva la posizione ed il percorso dei componenti impiantistici potrà essere ottimizzato con puntuali spostamenti dei singoli componenti (ad esempio attraverso la sovrapposizione di tubazioni parallele, talvolta evitata nei disegni per necessità grafiche).

In fase esecutiva la Direzione Lavori potrà ordinare secondo le richieste dell'amministrazione e dell'utenza la modifica della posizione dei componenti impiantistici (e pertanto anche dei percorsi di tubazioni, canali, canalette, cavi elettrici, ecc.) attraverso puntuali spostamenti volti ad ottimizzare le reti impiantistiche in progetto, senza che per questo l'Impresa possa richiedere alcun compenso aggiuntivo.

I disegni costruttivi dei tracciati dei singoli impianti sono a carico dell'Impresa appaltatrice e dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori prima della posa in opera dei componenti impiantistici.

I disegni costruttivi dovranno essere coerenti con gli schemi distributivi degli impianti disegnati in pianta. Ogni eventuale modifica alle reti impiantistiche proposta in fase costruttiva dovrà essere puntuale, ovvero non dovrà in ogni caso modificare le reti a tal punto da compromettere il dimensionamento delle tubazioni, canalizzazioni, cavi elettrici, ecc. o di elettropompe, ventilatori, quadri elettrici.

2 LIMITI DI FORNITURA-ESCLUSIONI

Le parte termoidraulica di opere in appalto è da ritenersi comprensiva di tutti gli interventi di trasporto, sistemazione, taratura e collaudo che siano necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte, comprese le seguenti voci elencate di seguito:

- fornitura, trasporto, sollevamento, posa in opera e collegamento di tutte le apparecchiature previste per gli impianti meccanici, compreso ogni accessorio e minuteria necessari;
- quadri elettrici centrali tecnologiche e sottostazioni di distribuzione;
- collegamenti elettrici a valle dei quadri elettrici delle centrali tecnologiche fino all'utenza;
- collegamenti elettrici delle valvole, degli attuatori e dei componenti impiantistici ai rispettivi apparecchi di controllo e regolazione;
- oneri per la messa in servizio, il bilanciamento e l'equilibratura degli impianti fluidi, meccanici ed elettrici;
- oneri per l'impostazione, l'ottimizzazione del sistema di controllo e regolazione dell'impianto, comprese eventuali certificazioni e taratura;
- assistenze murarie necessarie alla posa a regola d'arte di tutte le apparecchiature e reti previste;
- ripristino compartimentazioni antincendio (secondo progetto antincendio), ivi compresa sigillatura con materiali idonei di fori e passaggi a seguito di posa canalizzazioni e reti entro forometrie realizzate nell'ambito delle assistenze murarie o predisposte da altra impresa;
- impiego di mezzi di sollevamento e formazione piani di lavoro per posa reti, terminali ed apparecchiature alle quote di progetto.

Sono invece esclusi:

- scavi (opere civili);
- oneri di allacciamento reti idrica e gas metano;
- linee di alimentazione elettrica quadri centrali tecnologiche e gruppi frigoriferi in copertura;
- illuminazione e prese F.M. in centrali tecnologiche e sottostazioni;
- rilevatori di fumo in camera d'analisi;
- opere edili e strutturali per la realizzazione dei locali tecnologici.

3 NORME E CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Gli impianti dovranno essere eseguiti secondo i disegni di progetto, il relativo elenco descrittivo delle voci e le eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. Eventuali modifiche che l'Appaltatore intendesse apportare, dovranno essere preventivamente concordate con la D.L.; piccole variazioni richieste dalla D.L. prima che le opere siano state eseguite, quali spostamenti di tracciato o di posizionamento di apparecchiature varie, dovranno essere effettuate dall'Impresa senza che questa abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

I passaggi delle tubazioni degli impianti e la disposizione delle apparecchiature dovranno essere quelli previsti dal progetto, apportando eventuali modifiche secondo indicazioni della D.L. in ragione di possibili necessità di cantiere, al fine di rendere i tracciati distributivi quanto più razionali possibile e tali da non compromettere la staticità delle strutture.

L'Appaltatore si impegna ad osservare:

- tutte le norme, le disposizioni di legge ed i decreti attualmente in vigore ritenendo compreso e compensato ogni onere per l'applicazione delle stesse; le stesse saranno meglio specificate al successivo paragrafo;
- le prescrizioni e le specifiche tecniche contenute negli articoli e negli elaborati grafici del presente Capitolato, nonché tutte le specifiche indicazioni aggiuntive richieste dalla D.L.

Gli impianti di climatizzazione, ventilazione, idrico-sanitari devono essere eseguiti a perfetta regola d'arte, in conformità alla legge 186/68 ed al D.M. 37/08 e s.m.. L'appaltatore si impegna ad osservare tutte le norme, le disposizioni di legge ed i decreti attualmente in vigore ritenendo compreso e compensato ogni onere per l'applicazione delle stesse.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio. Tutti i componenti impiantistici, inoltre, dovranno essere conformi all'ambiente ospedaliero nel quale saranno installati, offrendo caratteristiche, in seguito meglio specificate, che rendano gli impianti facilmente manutenibili in termini di sanificazione agevole.

L'impresa assuntrice dei lavori prende a suo carico e sotto la sua responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti citati, secondo quanto previsto dal presente articolo e si impegna ad adeguare ogni elemento di impianto che dalla verifica di collaudo non risultasse conforme alle norme in esso contenute, senza che alcun addebito derivi al Committente.

A titolo indicativo e non esaustivo andranno rispettate principalmente le seguenti disposizioni legislative, e s.m. ed integrazioni.

3.1 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO

D.M. 01/12/1975

- Generatori di calore per impianti di riscaldamento ad acqua calda sotto pressione con temperatura non superiore a quella di ebollizione a pressione atmosferica;

I.S.P.E.S.L. Raccolta R specifiche tecniche relative al D.M. 01/12/1975, edizione del 2009;

Legge 09/01/1991 n. 10

- Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale;

D.L. 19/08/2005 n.192

- Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.

D.P.R. 26/08/1993 n. 412
- Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia;

D.P.R. 21/12/1999 n. 551
- Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 /08/1993 n. 412;

D.L. 29/12/2006 n. 311
- Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia";

DM 26/06/2015
- Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici

Norma UNI EN 378 fascicoli da 1 a 4
- Impianti di refrigerazione e pompe di calore

Norma UNI EN 442 fascicoli da 1 a 3
- Radiatori e convettori.

Norma UNI EN 1264 fascicoli da 1 a 4
- Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Installazione

Norma UNI 8199 del 1998
- Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione

Norma UNI 8364 fascicoli da 1 a 3
- Impianti di riscaldamento

Norma UNI/TS 11300-1 del 2014
- Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

Norma UNI/TS 11300-2 del 2019
- Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

Norma UNI/TS 11300-3 del 2010
- Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

Decreto del Presidente della Provincia 13 luglio 2009, n. 11-13/Leg.
- "Disposizioni regolamentari in materia di edilizia sostenibile in attuazione del titolo IV della legge provinciale 4 marzo 2008, n. 1 (Pianificazione urbanistica e governo del territorio), disciplina le finalità, l'ambito di applicazione, i requisiti della prestazione energetica degli edifici, gli interventi soggetti a certificazione energetica, l'attestato di certificazione, gli organismi di abilitazione, i soggetti certificatori, il coordinamento con la certificazione energetica della Provincia di Bolzano, la vigilanza, la targa energetica, il marchio e reca le conseguenti disposizioni transitorie.

Norme ISPELS per gli impianti meccanici

Norma ANSI/ASHRAE Standard 55-2004
- Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy.

Norma ANSI/ASHRAE Standard 90.1-2004
- Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

Norma ANSI/ASHRAE Standard 62.1-2007
- Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.

- Provvedimento Conferenza Permanente Stato Regioni del 05/10/2006 nr. 2636 "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione"

3.2 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Norma UNI EN 476 del 1999
- Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità.

Norma UNI 8065 del 1989
- Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Norma UNI 9182 del 2014
- Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione

Norma UNI EN 12056 fascicolo da 1 a 5 del 2001
- Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

- D.P.R. 24 luglio 1996, n.503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici"

Linee Guida per la prevenzione ed il controllo della Legionellosi predisposte dal Ministero della Sanità ed adottate dalla Conferenza Stato Regioni il 04/04/2000;

Linee Guida ASHRAE 12-2000 – Minimizzazione dei rischi di legionellosi associati con i sistemi idrici a servizio degli edifici;

3.3 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Norma UNI 10339 del giugno 1995

- Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

Norma UNI 10381 fascicoli 1 e 2 del 1996

- Impianti aeraulici.

Norma UNI 16798-1:2019

- Prestazione energetica degli edifici - Ventilazione per gli edifici - Parte 1: Parametri di ingresso dell'ambiente interno per la progettazione e la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica - Modulo M1-6

3.4 NOTA SULLE NORME DI RIFERIMENTO

I riferimenti normativi sopra riportati risultano essere indicativi. La Ditta Installatrice dovrà verificarne la completezza e dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra.

L'impresa assuntrice dei lavori prende a suo carico e sotto la sua responsabilità la perfetta esecuzione degli impianti citati, secondo quanto previsto dal presente articolo e si impegna ad adeguare ogni elemento di impianto che dalla verifica di collaudo non risultasse conforme alle norme in esso contenute, senza che alcun addebito derivi al Committente.

Per quanto non tassativamente previsto dal presente documento, ed in quanto ad esso non contraddicendo, si intendono applicabili all'appalto tutte le normative tecniche vigenti anche se non espressamente qui richiamate.

4 SPESE E ONERI A CARICO DELLA DITTA

4.1 GENERALITÀ

Sono a carico dell'Impresa tutti gli oneri elencati di seguito, compresi gli oneri indicati nei prezzi riportati in Elenco, esonerandosi l'Amministrazione Appaltante e la D.L. da ogni inerente responsabilità civile e penale; oneri di cui deve essere tenuto conto nei prezzi da formulare in Elenco:

- consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per la costruzione degli impianti, franco di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, ecc. comprendendosi nella consegna, non solo lo scarico, ma anche il magazzinaggio ed il deposito provvisorio dei materiali stessi, in attesa della posa in opera;
- trasporto dei materiali dai depositi ai luoghi di posa in opera, compresi gli attrezzi di sollevamento ed ogni manovalanza occorrente per il trasporto dei materiali sul luogo d'impiego, in qualunque punto dell'edificio ed a qualunque altezza esso si trovi;
- montaggio del macchinario, degli apparecchi, delle tubazioni e di tutto quanto è inerente agli impianti, per la posa in opera degli impianti stessi;
- tiri verticali a livello di posa, il trasporto entro il cantiere di qualunque genere di materiale, ponteggi, le scale e quanto occorrente alla posa in opera dei materiali facenti parte dei magisteri;
- fornitura e posa in opera di tutte le opere di carpenteria necessarie agli impianti, quali staffe, supporti, collari, bulloni per il sostegno delle canalizzazioni, quadri, corpi illuminanti, interruttori, etc.;
- fornitura e posa in opera di guaine metalliche flessibili per il passaggio dei conduttori di alimentazione a tutti gli elementi fonti di vibrazioni;
- disegni costruttivi di cantiere: gli elaborati dovranno essere consegnati sia su copia cartacea (debitamente firmati), sia su supporto magnetico;
- obbligo di controllare sul posto durante lo svolgimento dell'opera le misure delle strutture e predisposizioni edili a mezzo di tecnici specializzati. A tale proposito si precisa che la Ditta Assuntrice dovrà esaminare i disegni delle opere civili e delle strutture e sarà responsabile di controllare e/o definire in tempo utile le interferenze e gli interventi sulle stesse (come passaggi, cavedi, etc.) necessari per gli impianti, dandone comunicazione mediante disegni alla D.L. ed alla impresa delle opere civili. Dovrà inoltre fornire tutti i disegni completi attinenti le opere murarie di qualsiasi genere e tipo inerenti l'appalto;
- provvisorio smontaggio e rimontaggio degli apparecchi e di altre parti dell'impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e dalle offese che potrebbero arrecarvi lavori di coloritura, verniciatura, ripresa di intonaci, etc., e successiva nuova posa in opera, tutte le volte che occorra, a giudizio insindacabile della D.L. e del Committente;
- protezione mediante fasciature, coperture, ecc., degli apparecchi e di tutte quelle parti degli impianti per le quali non è agevole la tolta d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- protezione mediante fasciature, coperture, ecc., di tutte le parti dell'edificio, eventualmente soggette a pericolo di danneggiamento per le quali non è possibile o agevole la tolta d'opera, per difenderli da rotture, guasti, manomissioni ecc., in modo che a lavoro ultimato il materiale sia consegnato come nuovo;
- costruzione dei magazzini provvisori per il deposito di apparecchiature, materiale e mezzi di opera necessari all'esecuzione dell'appalto: nonché la successiva demolizione e l'allontanamento dei materiali di risulta non appena ultimati i lavori. Solo quando a giudizio insindacabile della D.L. siano disponibili locali della Committente da adibire a magazzini, la Ditta sarà

esonerata dalla loro costruzione. Resta peraltro a carico della Ditta, l'onere di approntare e porre in opera efficaci chiusure nonché quello di sgombrare i locali stessi ogni qualvolta ordinato dalla D.L. e comunque all'ultimazione delle opere;

- smontaggio e rimontaggio delle apparecchiature che possano compromettere, a giudizio insindacabile della D.L., la buona riuscita di altri lavori in corso;
- rimozione ed eventuale conferimento a discarica delle parti di impianto esistente che saranno dismesse;
- ricerca ed allacciamento mediante giunzione alle distribuzioni degli impianti esistenti che andranno a servire i nuovi componenti installati;
- ponti di servizio, trabatelli ed ogni altra opera provvisionale;
- assistenze murarie necessarie alla posa a regola d'arte di tutte le apparecchiature e reti previste da progetto, di tipologia e quantità secondo esigenze di cantiere, tra le quali si comprendono a titolo indicativo e non esaustivo: esecuzione carotaggi, brecce e fori con relativi ripristini; basamenti; sistemi per l'attenuazione delle vibrazioni e trasmissioni rumore quali piedini antivibranti, guaine, giunti antivibranti; opere di sostegno (mensole, staffaggi, fissaggi); scarico condense apparecchiature; adozione di tutti i provvedimenti atti a limitare la produzione e propagazione di rumori interni ed esterni alle centrali tecnologiche; pulizie di cantiere, allontanamento, trasporto e smaltimento a discarica del materiale di risulta, di sfridi e di quanto utilizzato per la corretta esecuzione dell'opera;
- nolo di tutte le attrezzature necessarie alla realizzazione delle singole lavorazioni, ivi comprese apparecchiature di sollevamento, carotatici, demolitori… e relativo materiale di consumo e soggetto ad usura, di caratteristiche e dimensioni adeguate al sito ed alla specifica applicazione, conformi alle vigenti normative e dotate di tutta la documentazione di Legge.
- eventuali spese di viaggio e trasporto per gli operai;
- spese per la direzione e sorveglianza dei lavori relativi agli impianti, da parte dell'Impresa;
- osservanza delle disposizioni di legge sull'assunzione della mano d'opera, quali tutti gli obblighi inerenti alle opere di previdenza, assistenza, di assicurazioni sociali e di tutela sindacale degli operai, in relazione alle disposizioni di legge e regolamenti vigenti e di quelli che venissero emanati in corso d'appalto, gli oneri relativi alle assicurazioni per invalidità, vecchiaia, disoccupazione involontaria, tubercolosi, malattie, ecc. nonché l'assicurazione obbligatoria degli invalidi di guerra, combattenti, reduci partigiani ed internati ed a tutte le altre disposizioni o contratti collettivi di lavoro vigenti o che venissero emanati e posti in vigore all'atto dell'appalto;
- adozione nell'esecuzione dei lavori delle procedure e delle cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi, nonché per evitare danno alle proprietà pubbliche o private. Ogni più ampia responsabilità, in caso di infortuni, ricadrà pertanto sull'Appaltatore restando sollevato il Committente, nonché il personale dallo stesso preposto alla Direzione e Sorveglianza dei Lavori da ogni responsabilità;
- tutte le spese di contratto, inerenti e conseguenti, nonché quelle per copie di documenti e disegni che debbono essere consegnati all'Appaltatore stesso; tutte le spese in bollo inerenti agli atti per la gestione del lavoro;
- prove che la Direzione dei lavori, in caso di contestazioni, ordini di far eseguire presso gli istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma della D.L. e dell'Appaltatore nei modi più consoni per garantirne l'autenticità;
- permesso di accedere nei locali in cui si esegue l'impianto agli operai di altre ditte che vi debbono eseguire i lavori affidati alle medesime e la relativa sorveglianza per evitare danni o manomissioni ai propri materiali ed alle proprie opere, tenendo sollevata l'Amministrazione da qualsiasi responsabilità al riguardo;

- risarcimenti degli eventuali danni che, in dipendenza dal modo di esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private ed a persone, restando liberi ed indenni, il Committente, il suo personale e la Direzione dei Lavori da ogni responsabilità;
- sgombero, subito dopo l'ultimazione dell'impianto, dello spazio assegnatole dalla Direzione e del quale la Ditta assuntrice si è servita durante l'esecuzione dei lavori per cantiere di deposito dei propri materiali ed attrezzi, provvedendo alla custodia e sorveglianza di questi nel modo da essa ritenuto più opportuno e tenendo sollevata l'Amministrazione da qualunque responsabilità in merito;
- manutenzione di tutte le opere eseguite fino al loro collaudo. L'Appaltatore risponderà direttamente ed in ogni caso, tanto verso il Committente, quanto verso gli operai ed i terzi, di tutti i danni alle persone o alle cose in dipendenza dei lavori;
- personale di cantiere adatto ed abile, pratico e bene accetto alla D.L.; tale personale dovrà, a semplice richiesta della D.L., poter essere allontanato o sostituito;
- pulizia giornaliera dei luoghi di lavoro, lo sgombero, a lavoro ultimato, delle attrezzature e dei materiali residui;
- garanzia di tutti i materiali, della loro corretta posa in opera e del regolare funzionamento dell'impianto;
- fornitura e applicazione di targhette metalliche e/o fascette alfanumeriche con l'indicazione di ogni circuito servito;
- verniciatura con due mani di prodotto antiruggine ed una mano a finire delle eventuali parti metalliche (colore a scelta della D.L.) inerenti le installazioni sia in vista sia incassate;
- riprese delle zincature a caldo deteriorate in fase di montaggio;
- verniciatura dei quadri con vernici epossidiche a forno, con sottofondo di preparazione corrente secondo le classificazioni internazionali ed a seguito di benestare della D.L.;
- fornitura all'interno di ogni quadro di apposita tasca atta al contenimento degli schemi relativi;
- consegna della documentazione tecnica a fine opera (schemi funzionali, unifilari di tutti i quadri e tavole planimetriche con l'ubicazione di tutti gli impianti termoidraulici), al fine di mettere a disposizione del Committente elaborati grafici corrispondenti alla reale posa in opera; comprensiva di eventuali studi e calcoli per varianti, aggiunte e modifiche necessari a giudizio insindacabile della D.L., prima e durante l'esecuzione delle opere, e della consegna ad impianti ultimati, prima del collaudo definitivo della serie completa di disegni descriventi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento (una copia delle quali su supporto magnetico), firmati da tecnico abilitato, recante la dicitura "Stato Finale". Tali opere saranno da realizzarsi a partire da supporto magnetico fornito dalla committenza. (Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista, colonne, tubazioni, ecc. al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione.);
- esecuzione e fornitura di fotografie, in numero, formato e qualità di esecuzione adeguate a permettere l'identificazione e la localizzazione di componenti fuori vista a termine della posa in opera, quali tubazioni, collegamenti equipotenziali, equipotenziali supplementari e canalizzazioni incassate sotto traccia;
- manutenzione e revisione gratuita degli impianti fino al collaudo definitivo, messa in funzione con decorrenza dal collaudo definitivo;
- presenza ed assistenza di un tecnico qualificato ai collaudi degli impianti tecnologici; nella stessa sede verranno collaudati anche gli impianti elettrici e di supervisione relativi;
- assistenza alla conduzione degli impianti fino al collaudo definitivo favorevole, per consentire al Committente di costituire una propria squadra di conduzione e manutenzione;

- presenza continua sui luoghi dei lavori di un responsabile di cantiere; quest'ultimo dovrà comunque essere a disposizione della D.L. in qualsiasi momento fosse richiesta la sua presenza,
- sorveglianza degli impianti eseguiti onde evitare danni o manomissioni da parte di operai di altre Ditte che debbano eseguire i lavori affidati alle medesime nei locali in cui detti impianti sono stati eseguiti, tenendo sollevato il Committente da qualsiasi responsabilità o controversia in merito;
- addestramento del personale incaricato della sorveglianza e della gestione degli impianti, che verrà indicato dal Committente, cui trasmettere le modalità d'uso delle apparecchiature;
- prove e collaudi che la D.L. ordini di far eseguire presso gli Istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegare nell'impianto; dei campioni da esaminare ed esaminati può essere ordinata la conservazione nell'ufficio dirigente munendoli di suggelli a firma dei Direttore dei Lavori e dei responsabile della Ditta Assuntrice nei modi atti a garantirne l'autenticità;
- messa a disposizione della D.L. degli apparecchi e degli strumenti di controllo e della necessaria manodopera per le misure e le verifiche in corso d'opera e in fase di collaudo dei lavori eseguiti;
- spese per i collaudi provvisori e definitivi incluso energia elettrica;
- tutti gli adempimenti e le spese nei confronti di Enti ed Associazioni tecniche aventi il compito di esercitare controlli di qualsiasi genere;
- eventuale campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della D.L.;
- fornitura in prima dei precollaudi, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinata manutenzione degli impianti;
- certificati di collaudo dei quadri elettrici ai sensi della normativa vigente;
- predisposizione della documentazione per l'inoltro all'INAIL (ex ISPESL);
- dichiarazione di conformità degli impianti alla regola dell'arte, ai sensi del Decreto 22 gennaio 2008, n.37 (ex LN 46/90) e s.m.; la dichiarazione di conformità sarà completa dei relativi allegati richiesti; tale dichiarazione dovrà essere resa su modulo; copia della dichiarazione di conformità dovrà essere inviata alla Commissione di Vigilanza competente.

4.2 ABILITAZIONI NECESSARIE PER LA DITTA ESECUTRICE

La ditta esecutrice dei lavori dovrà possedere le abilitazioni necessarie indicate all'art.3 del DM 37/2008. In particolare la ditta esecutrice dovrà possedere le suddette abilitazioni per gli impianti identificati con le seguenti lettere di cui all'art.1 comma 2 del DM 37/2008:

a) impianti di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, nonché gli impianti per l'automazione di porte, cancelli e barriere;
b) impianti radiotelevisivi, le antenne, gli impianti elettronici deputati alla gestione e distribuzione dei segnali tv, telefono e dati, anche relativi agli impianti di sicurezza compresi gli impianti in fibra ottica, nonché le infrastrutture necessarie ad ospitare tali impianti;
c) impianti di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali;
d) impianti idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie;
e) impianti per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali.

4.3 PROGETTAZIONI E DIMENSIONAMENTI ESECUTIVI DI CANTIERE

La Ditta Assuntrice dovrà eseguire la progettazione di quelle eventuali parti di impianto che per modifiche o aggiunte non risultino già interamente definite negli elaborati di progetto e dovrà comunque procedere alla definizione, dimensionamento, messa a punto di tutti i particolari e dettagli che siano necessari per una completa precisazione degli impianti e per una perfetta esecuzione degli stessi; tali completamenti saranno sottoposti alla D.L. in linea preliminare e poi sotto forma di disegni di montaggio.

4.4 VERIFICHE E PROVE IN CORSO D'OPERA DEGLI IMPIANTI

Durante il corso dei lavori, il Committente si riserva di eseguire verifiche e prove preliminari sugli impianti o parti di impianti, in modo da poter tempestivamente intervenire qualora non fossero rispettate le condizioni del Capitolato Speciale d'Appalto.

Le verifiche potranno consistere nell'accertamento della rispondenza dei materiali impiegati con quelli stabiliti, nel controllo delle installazioni secondo le disposizioni convenute (posizioni, percorsi ecc.), nonché in prove parziali di funzionamento ed in tutto quello che può essere utile allo scopo sopra accennato.

Dei risultati delle verifiche e prove preliminari di cui sopra, si dovrà compilare regolare verbale.

5 NORME PER LA MISURAZIONE DEI LAVORI

5.1 DISPOSIZIONI GENERALI

Per tutte le opere dell'appalto le varie quantità di lavoro saranno determinate con misure geometriche, escluso ogni altro metodo, salvo quanto dovrà essere contabilizzato a forfait, a numero, a peso od a tempo, in conformità a quanto stabilito dalle singole voci di Elenco Prezzi.

Per la determinazione delle misure geometriche, modi di contabilizzazione, oneri vari, etc. si conviene quanto sotto specificato.

5.2 IMPIANTI TECNOLOGICI

5.2.1 TUBAZIONI E CANALIZZAZIONI

Le tubazioni di ferro e di acciaio saranno valutate a peso, la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, al quale verrà applicato il peso unitario del tubo accertato attraverso la pesatura di campioni effettuata in cantiere in contraddittorio.

Nella misurazione a chilogrammi di tubo sono compresi: i pezzi speciali, i materiali di consumo e tenuta, la verniciatura con doppia mano di antiruggine per le tubazioni di ferro nero, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli di espansione.

Le tubazioni di rame nude o rivestite saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno ed il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

Le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli ad espansione.

Le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio) con tasselli ad espansione.

I canali, i pezzi speciali e gli elementi di giunzione, eseguiti in lamiera zincata (mandata e ripresa dell'aria), saranno valutati a peso sulla base di pesature convenzionali. La quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, misurato in mezzeria del canale, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, giunzioni, flange, risvolti della lamiera, staffe di sostegno e fissaggi, al quale verrà applicato il peso unitario della lamiera secondo lo spessore e moltiplicando per i metri quadrati della lamiera, ricavati questi dallo sviluppo perimetrale delle sezioni di progetto moltiplicate per le varie lunghezze parziali. Il peso della lamiera verrà stabilito sulla base di listini ufficiali senza tener conto delle variazioni percentuali del peso.

5.2.2 APPARECCHIATURE

Gli organi di intercettazione, misura e sicurezza, saranno valutati a numero nei rispettivi diametri e dimensioni. Sono comprese le incidenze per i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.

I radiatori saranno valutati, nelle rispettive tipologie, sulla base dell'emissione termica ricavata dalle rispettive tabelle della Ditta costruttrice (watt). Sono comprese la protezione antiruggine, i tappi e le riduzioni agli estremi, i materiali di tenuta e le mensole di sostegno.

I ventilconvettori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica, ricavata dalle tabelle della Ditta costruttrice; nei prezzi sono compresi i materiali di tenuta.
I generatori di energia termica saranno valutati a numero secondo le caratteristiche costruttive e in relazione alla potenzialità resa; sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta, nonché le apparecchiature elettriche e la rampa gas.
Gli scambiatori di calore saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla potenzialità resa. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
Le elettropompe saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata e prevalenza. Sono compresi i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
I serbatoi di accumulo saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive ed in relazione alla capacità; sono compresi gli accessori d'uso, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
I gruppi completi autoclave monoblocco saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche costruttive, in relazione alla portata e prevalenza delle elettropompe ed alla capacità del serbatoio. Sono compresi gli accessori d'uso, tutte le apparecchiature di funzionamento, i pezzi speciali di collegamento ed i materiali di tenuta.
Le griglie, le serrande di regolazione, sovrappressione e tagliafuoco ed i silenziatori saranno valutati a decimetro quadrato ricavando le dimensioni dai rispettivi cataloghi delle Ditte costruttrici; sono compresi i controtelai ed i materiali di collegamento.
Le bocchette, gli anemostati, le cassette terminali riduttrici della pressione dell'aria saranno valutate a numero in relazione della portata dell'aria; è compresa la fornitura e posa in opera di tubi flessibili di raccordo, i supporti elastici e le staffe di sostegno.
Le batterie di scambio termico saranno valutate a superficie frontale per il numero di ranghi; compresi i materiali di fissaggio e collegamento.
Le unità di trattamento dell'aria ed i recuperatori di calore, saranno valutati a numero secondo le loro caratteristiche costruttive e di funzionamento ed in relazione alla portata d'aria e alla emissione termica; sono compresi i materiali di collegamento.
I rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro lineare di sviluppo effettivo misurando la superficie esterna dello strato coibente.
Le rubinetterie per gli apparecchi sanitari saranno valutate a numero per gruppi completi secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e dimensioni; sono compresi i materiali di tenuta.
Le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni; sono compresi i materiali di tenuta.
I quadri elettrici relativi alle centrali, i tubi protettivi, le linee elettriche di alimentazione e di comando delle apparecchiature, le linee di terra ed i collegamenti equipotenziali sono valutati nel prezzo di ogni apparecchiatura a piè d'opera alimentata elettricamente.

6 REALIZZAZIONE DELLE OPERE

6.1 TEMPI

L'Appaltatore dovrà provvedere alla predisposizione di un cronoprogramma delle lavorazioni nel quale dovrà essere dettagliatamente riportata la sequenza delle fasi lavorative previste. Tale cronoprogramma dovrà essere rispettoso di tutte le prescrizioni riportate nella documentazione di gara con particolare riferimento a:

- rispetto tempi di consegna;
- limitazione interferenze con le attività della struttura;
- limitazione interferenze con l'esterno (viabilità, attività altre eventuali imprese etc.);
- rispetto prescrizioni Piano di Sicurezza e Coordinamento e Coordinatore della Sicurezza .

Il cronoprogramma proposto dall'impresa sarà analizzato dalla Direzione Lavori e dal Coordinatore della Sicurezza che potranno richiedere modifiche, integrazioni, dettagli che dovranno essere recepiti dall'Appaltatore, che dovrà così elaborare il cronoprogramma nella sua stesura finale. Detto adeguamento non darà diritto ad alcun compenso aggiuntivo a favore dell'appaltatore.

Ogni eventuale variazione che si rendesse necessaria in relazione a imprevisti e cause di forza maggiore dovrà essere preventivamente concordata con la Stazione Appaltante/D.L./Coordinatore della Sicurezza.

In caso di variazioni per effetto delle situazioni sopra enunciate, occorse in fase esecutiva o anche prima dell'inizio lavori, si provvederà all'aggiornamento dei cronoprogrammi, al fine di:

- garantire il rispetto delle scadenze;
- evitare effetti a catena che propaghino i disagi su altre utenze;
- evidenziare per tempo carenze di qualsiasi natura;
- consentire l'adozione di adeguate e tempestive contromisure.

Al fine dell'accertamento della effettiva capacità di rispettare i tempi dichiarati, l'impresa dovrà specificare, nell'ambito dei cronoprogrammi di cui sopra, risorse tecniche ed umane di cui l'Appaltatore dovrà assicurare e dimostrare la disponibilità.

6.2 INTERFERENZE CON LE ATTIVITÀ PRIMARIE DELLA STRUTTURA

I lavori saranno eseguiti scrupolosamente secondo i cronoprogrammi di cui sopra, approvati ed eventualmente aggiornati secondo le indicazioni impartite da Committente, D.L. e Coordinatore della Sicurezza.

Tutte le attività previste nell'ambito di detti cronoprogrammi dovranno limitare quanto possibile le interferenze con le attività presenti negli edifici serviti dagli impianti tecnologici in oggetto.

In particolare nella stesura dei cronoprogrammi e nella valutazione delle risorse impiegate per le lavorazioni, l'impresa dovrà operare in tempi e spazi tali da non arrecare molestia o disturbo alle attività ordinarie svolte nell'ambito della struttura, prendendo tutte le precauzioni per:

- assicurare i massimi livelli di sicurezza;
- ridurre al minimo la produzione di polveri;
- ridurre al minimo indispensabile la produzione di rumore; ridurre al minimo indispensabile la produzione di vibrazioni; ridurre al minimo indispensabile la produzione di odori e fumane;
- ridurre al minimo distrazioni generate da transito persone, attrezzature, mezzi;
- evitare in modo assoluto lavorazioni nelle zone aperte alle attività.

Laddove fondate ed inevitabili circostanze comportassero la necessità di intervenire in zone occupate dall'utenza, si provvederà a:

- programmare tali lavori in calendari – ed in subordine in orari – di non occupazione, in modo da non arrecare disturbo;
- qualora fosse necessario intervenire in zone occupate dall'utenza, porre in atto tutti i possibili mezzi tecnici per ridurre al minimo tempi e spazi interessati dalle operazioni, quali aumento del personale impiegato per ridurre i tempi di intervento, formazione tamponamenti provvisori per limitare l'impatto visivo, acustico etc; bagnare periodicamente le superfici per limitare la propagazione di polveri, impiegare attrezzature caratterizzate da bassa emissione di rumore, polvere, vibrazioni; adottare metodologie di lavoro adatte al contesto ed alla necessità di limitare l'impatto sull'utenza.

Analogamente, laddove dovessero rendersi necessarie sospensioni nelle erogazioni dei servizi e delle utilità (acqua calda, acqua fredda, acqua uso antincendio, energia elettrica, riscaldamento/raffrescamento, ventilazione, gas medicali, collegamenti telefonici etc); l'Appaltatore dovrà provvedere a:

- adottare tutti i provvedimenti possibili per evitare l'interruzione dei servizi erogati quali ad esempio operare in tempi e luoghi idonei e programmati evitando le interferenze (v. sopra); realizzazione sistemi di by-pass sulle diverse alimentazioni; installazione di gruppi elettrogeni per fornitura provvisoria;
- qualora fosse necessario interrompere l'erogazione, limitare i disservizi allo stretto indispensabile, predisponendo quanto possibile per ridurre al minimo il disagio.

Si ribadisce ancora la necessità di concordare preventivamente con la Committenza ogni attività che possa creare disagio all'utenza, attendendo sempre conferma circa modalità e tempi proposti.

6.3 SICUREZZA

Tutte le opere dovranno essere realizzate nel pieno rispetto della vigente normativa in materia di sicurezza sul lavoro e dovranno essere adottate tutte le misure di prevenzione e protezione impartite dal Coordinatore della Sicurezza e contenute nella documentazione specifica (Piano di sicurezza e Coordinamento).

In particolare, salvo quanto eventualmente compensato specificatamente nel Piano di Sicurezza e Coordinamento, si intendono a carico dell'Appaltatore gli oneri relativi a:

- fornitura di tutta la documentazione di Legge relativa sia a attrezzature, macchine e sistemi di protezione impiegati, sia più in generale alla sicurezza sul lavoro (compresi piani operativi di sicurezza per ogni impresa presente, documentazione sulla formazione degli addetti, comunicazioni varie agli Enti/organi competenti, certificazioni sanitarie, piano di uso, montaggio e manutenzione ponteggi, autorizzazioni ministeriali apparecchiature di sollevamento, ponteggi etc.);
- dispositivi di protezione individuale (D.P.I.) e collettiva in quantità e di tipologia tale da rispettare sempre la normativa vigente, le prescrizioni del Coordinatore della Sicurezza e del Piano di Sicurezza ed in modo tale da limitare i rischi per gli addetti e per le altre imprese presenti;
- coordinamento con le altre imprese presenti sia in merito alle problematiche della sicurezza che per l'ottimizzazione di tempi e modalità esecutive dell'opera, compreso sfasamento temporale delle lavorazioni, effettuazione di riunioni tecniche, fornitura ed aggiornamento continuo di programmi lavori;
- utilizzo di attrezzature e macchinari rispondenti alle vigenti normative e correttamente manutenute.

6.4 PRESCRIZIONI DI CARATTERE ACUSTICO

L'appaltatore è tenuto, oltre all'uso delle precauzioni e attenzioni normalmente richieste nella buona esecuzione di impianti termoidraulici per il contenimento dei livelli sonori, all'adozione di tutte le misure ed i provvedimenti particolari ed integrativi necessari per evitare creazione sia di rumori che di disturbi.

Ci si riferisce in particolare a:

- taratura delle portate entro tubazioni e canalizzazioni, volte a limitare le rumorosità per efflusso dei fluidi;
- esecuzione di canalizzazioni e componenti aeraulici, volti a garantire la massima stabilità dei manufatti e delle correnti fluide, per mezzo di rinforzi, irrigidimenti, nervature, deflettori;
- installazione, staffaggio e ancoraggio, volti a garantire la massima stabilità delle tubazioni e canalizzazioni;
- accoppiamento di tubazioni, canalizzazioni e componenti idro e aeraulici, volti alla limitazione dell'insorgere e della propagazione di vibrazioni, quali interposizione di giunti antivibranti, guarnizioni, compensatori elastici;
- selezione dei macchinari per una ridotta produzione di vibrazioni ed effetti dinamici, con particolare riguardo a bilanciamenti statici e dinamici di parti in moti rotativi e alternativi;
- attenuazione delle vibrazioni, volta a limitarne ampiezza e propagazione, per mezzo di bonifica con masse di equilibratura, interposizione di ammortizzatori, piedini antivibranti, basamenti inerziali galleggianti, collegamenti e allacciamenti flessibili;
- attenuazione del rumore dinamico dell'aria, per selezione di griglie, bocchettame e componenti aeraulici di alta qualità e di caratteristiche dimensionali opportune, per posa di setti e rivestimenti fonoassorbenti (compatibilmente con le norme igieniche);
- correzione dell'impatto acustico di componenti aeraulici e termoidraulici in vista, per mezzo di mascheramenti, rivestimenti antirombo, o con materiali fonoassorbenti o riflettenti, volti a ripristinare o migliorare le prestazioni acustiche ed eliminare o, quantomeno, ridurre a livelli accettabili gli effetti distorcenti dovuti ai componenti stessi. I materiali impiegati dovranno rispondere alle prescrizioni igieniche e di reazione al fuoco in relazione alla tipologia di ambiente da servire.

Per tutti gli aspetti citati l'Appaltatore farà ricorso ai provvedimenti richiesti dal caso, senza che ciò dia diritto a ulteriori compensi, finalizzati a non avere, sia all'esterno del fabbricato tecnologico che presso gli impianti utilizzatori, la produzione di rumori superiori a quanto stabilito dalle vigenti normative in materia.

6.5 PRESCRIZIONI DI PREVENZIONE INCENDI

Sono da intendersi a carico dell'appaltatore tutti i provvedimenti atti a garantire le prescrizioni di Legge in materia di prevenzione incendi. Dovranno essere in particolare rispettate tutte le normative applicabili, le regole tecniche di prevenzione incendi, le prescrizioni del progetto di prevenzione incendi e comunque le norme di buona tecnica.
Si tratta in particolare di:

- fornitura di materiali rispondenti alle vigenti disposizioni di Legge;
- caratteristiche di resistenza al fuoco e reazione al fuoco dei materiali impiegati compatibili con i locali di installazione;
- chiusura fori di passaggio reti, sia realizzate dall'impresa installatrice che predisposti da altra impresa, con materiali tali da garantire la compartimentazione al fuoco prevista dal progetto antincendio. Sono da intendersi compresi "sacchetti REI", collari tagliafiamma, ripristino murature etc.
- protezione dal gelo, dagli urti e dal fuoco di tutte le apparecchiature antincendio in opera conformemente alle vigenti disposizioni normative e legislative.

6.6 ATTIVAZIONE DEGLI IMPIANTI

Resta a carico dell'impresa l'attivazione degli impianti e la messa in servizio al fine di dare tutte le opere eseguite perfettamente funzionanti e rispondenti alle prescrizioni progettuali ed integrate con le parti di impianto mantenute in opera (distribuzione e terminali).
L'attivazione di un impianto comprende essenzialmente le seguenti fasi:

- fase tecnica;
- fase amministrativa.

La fase tecnica di attivazione si articola nei seguenti momenti:
sezione termoidraulica:

- esame a vista;
- pulizia delle tubazioni, carico e sfiato dell'impianto; prova di circolazione e prova di tenuta a freddo; prova di circolazione e prova di tenuta a caldo;
- verifica deformazioni e capacità dei vasi di assorbire le espansioni;
- taratura e bilanciamento impianto;

sezione termoaeraulica:

- esame a vista;
- pulizia delle canalizzazioni;
- prova di circolazione e prova di tenuta;
- prova di portata;
- misure di temperatura, potenza batterie, efficienze recuperatori;
- taratura e bilanciamento impianto;

sezione elettrica a servizio:

- esame a vista e controllo connessioni;
- taratura protezioni termiche e magnetiche;
- prove efficienza protezioni differenziali e termiche;
- prove continuità e resistenze di terra;
- prove di isolamento; -misure assorbimento elettrico (ventilatori, compressori etc.);

sezione telematica e regolazione:

- esame a vista e verifica controllo connessioni; caricamento programmi di gestione su controllori remoti; configurazione ed inizializzazione dei programmi;
- verifica delle azioni di regolazione, loro ottimizzazione;
- impostazione dei parametri ottimali;
- prova e verifica della comunicazione;
- verifica delle pagine grafiche e della corretta acquisizione ed archiviazione dati;
- verifica corretto interfacciamento con apparecchiature di telegestione dell'Amministrazione e con sistema bus a servizio del complesso.

La fase amministrativa di attivazione si articola nei seguenti momenti:

- produzione della documentazione tecnica d'intervento:
- copia "as built" di quanto realizzato (piante, schemi);
- documentazione fotografica;
- raccolta di documentazioni di prodotto (certificazioni, omologazioni); produzione di dichiarazioni (conformità, corrispondenza, corretta posa); produzione di allegati alle dichiarazioni di conformità;
- raccolta / predisposizione della documentazione tecnico-amministrativa:
- perfezionamento della pratiche INAIL (ex I.S.P.E.S.L.);
- perfezionamento della pratica VV.F. (prevenzione incendi, ove necessiti);

- perfezionamento della pratica LN10-91 e s. m. e i.; trasmissione copie Dichiarazione Conformità a Enti preposti; emissione libretti di centrale.

7 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

7.1 GENERALITÀ

Si definisce impianto di climatizzazione l'insieme di componenti e materiali occorrenti per garantire all'interno dell'edificio le condizioni termo-igrometriche richieste nei singoli ambienti nel periodo invernale ed estivo, tenuto conto della natura e delle caratteristiche delle varie parti e ambienti che costituiscono l'edificio.

L'impianto di climatizzazione dovrà rispondere nel suo insieme e nei componenti, alle norme vigenti ed eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare:

- L.N. 13 luglio 1966 n. 615 “Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico” e successivi regolamenti di esecuzione;
- D.M. 1 dicembre 1975 "Norme di sicurezza per apparecchi contenenti liquidi sotto pressione";
- raccolta "R" con successive variazioni; L.N. 29 maggio 1982 n. 308;
- L.N. 9 gennaio 1991 n. 10;
- D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993;
- Circolare Ministero LL.PP. 30 aprile 1966 n. 1769; Normativa UNI vigente;
- Legislazione regionale in materia impiantistica.

Tutte le leggi, decreti, regolamenti, normative UNI di cui sopra, devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione ed utilizzazione del calore, dovranno essere omologati secondo le prescrizioni della L.N. 10 del 9 gennaio 1991 e del relativo regolamento di esecuzione (D.P.R. 412/93) e successive modifiche e integrazioni (D.Lgs 192/05 – D.Lgs 311/06 – D.P.R. 59/09 – DM 26/06/2015) e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati, che la ditta dovrà fornire alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi, dovranno essere conformi come caratteristiche e spessore all'allegato B del D.P.R. 412 del 26.08.93; tale rispondenza (conduttività termica, stabilità dimensionale, comportamento al fuoco ecc.) dovrà essere idoneamente documentata mediante certificati di accertamento in laboratori autorizzati, che la Ditta dovrà fornire alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

L'impianto deve essere sezionabile, sia per consentire eventuali riparazioni e sostituzioni, sia per rendere funzionanti autonomamente le singole zone mediante valvole di intercettazione. Di norma quindi, l'impianto sarà costituito da circuito principale alimentante i circuiti secondari costituiti dalle singole zone.

In ogni caso dovrà essere garantito il rispetto delle prescrizioni:

- acustiche: nell'esecuzione dell'impianto di climatizzazione si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare vibrazioni e rumori che possano arrecare disturbo o comunque alterare il livello di comfort abitativo; per il controllo della rumorosità si adotteranno le Norme UNI 10339, UNI 8199;
- di sicurezza: l'impianto di climatizzazione, in ogni sua parte e nel suo insieme, non dovrà in alcun modo causare danni e disagi alle persone e danni o deterioramenti all'edificio;
- d'uso: tutti gli elementi di controllo e regolazione dell'impianto dovranno essere di facile agibilità e non presentare complessità di manovra;
- di conservazione: le reti di distribuzione dei fluidi scaldanti dovranno avere una durata pari a quella dell'edificio; i macchinari, le apparecchiature, gli accessori, il valvolame, ecc., dovranno essere garantiti per almeno 15 anni ed essere tali da consentire una facile manutenzione e sostituzione;

- termiche: l'impianto di climatizzazione dovrà garantire un elevato grado di comfort, mantenendo, in tutti gli ambienti serviti, la temperatura richiesta con buone caratteristiche di uniformità, ovvero in assenza di marcati gradienti termici nonché di rilevanti stratificazioni.

Prima dell'inizio dei lavori, per la preventiva approvazione da parte della D.L., l'appaltatore dovrà presentare il campionario di condutture, valvolame, corpi scaldanti, accessori vari, e di tutto quanto intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto che la D.L. ritenesse necessario, nonché depliants illustrativi dei tipi e delle caratteristiche delle apparecchiature di climatizzazione ecc., di cui prevede l'utilizzo; la D.L., verificata la rispondenza dei materiali e dei componenti alle caratteristiche richieste dal presente Capitolato, e dal relativo elenco descrittivo delle voci, potrà accettarle o meno e richiederne quindi altri in alternativa.
Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o presentino difetti.
Il campionario potrà essere ritirato dall'appaltatore dopo le opportune verifiche preliminari dell'impianto.

7.2 TUBAZIONI E MATERIALI IDRAULICI

I materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e ad eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.
In particolare le tubazioni nere dovranno essere del tipo Mannesmann SS, serie media secondo tabella EN-10255 (ex UNI 8863) accompagnate da attestato di conformità alla citata norma; dovranno essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti, tenendo conto dei giunti di dilatazione del fabbricato e delle dilatazioni proprie.
Le tubazioni non correnti sottotraccia dovranno essere sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione; lo staffaggio dovrà garantire autoportanza al sistema delle tubazioni che quindi non deve in alcun modo gravare sulle congiunzioni con le apparecchiature; se opportuno, le mensole dovranno essere dotate di pattino d'appoggio su rulli.
Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, ecc., per quanto possibile, dovranno essere installati spezzoni di tubo zincato o PVC aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni e del relativo isolamento; per le tubazioni che dovranno passare il pavimento, lo spezzone dovrà sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito. Nel montaggio delle tubazioni si dovrà aver cura di realizzare le opportune pendenze minime in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati.
I giunti saldati tra tubo e tubo e tra tubi e raccordi dovranno essere eseguiti a regola d'arte previa accurata pulizia e successiva saldatura della larghezza minima di 2,5 volte lo spessore dei tubi da saldarsi.
I saldatori dovranno essere qualificati, secondo le norme ASME-UNI, o dall' Istituto Italiano della Saldatura o da altri enti qualificati, purché preventivamente accettati dalla D.L. (es. UNI 4633 per saldatura elettrica).
Ciascun saldatore, adibito a lavori di prefabbricazione o di montaggio di tubazioni, dovrà essere munito ed avere sempre con sé un apposito tesserino in cui sia riportato almeno quanto segue:

- generalità;
- materiali di apporto per cui la qualifica è valida;
- campo di spessori;
- nome dell'impresa cui appartiene;
- firma di un incaricato dell'Aggiudicatario;
- firma del saldatore.

Ogni saldatura sarà punzonata dal saldatore per il riconoscimento.

Le saldature saranno esaminate dalla D.L. che ha facoltà di rifiutarle a suo insindacabile giudizio. Tutte le tubazioni nere prima di essere isolate dovranno essere verniciate con due mani di antiruggine.
Altri tipi di tubazioni previsti in progetto (rame, polietilene, multistrato ecc., altri polimeri tecnici) dovranno garantire le caratteristiche richieste ed essere posati con tutti gli accorgimenti necessari per dare il lavoro finito a regola d'arte.

7.3 ISOLAMENTO TERMICO

La realizzazione dell'isolamento termico delle tubazioni e componenti termoidraulici dell'impianto idraulico consiste nella fornitura e posa di materiale termoisolante.
L'isolamento termico dovrà essere eseguito in conformità alla normativa vigente, adatto per temperature del fluido variabili tra 0 e 350 °C . Il coefficiente λ di conducibilità termica a 40 °C ed il coefficiente μ di trasmissione del vapore d'acqua saranno documentati con certificati di istituti autorizzati.
L'isolamento delle tubazioni in opera sarà realizzato in coppelle di polistirolo/lana di vetro e con rivestimento esterno in lamierino di alluminio/PVC, in relazione alla necessità di vettoriamento di fluidi caldi e freddi e secondo indicazioni contenute negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo.
La coibentazione in polistirolo/lana di vetro sarà realizzata in coppelle, complete di pezzi speciali presagomati, finitura superficiale secondo elaborati progettuali in PVC o lamierino di alluminio dello spessore minimo di 6/10 mm, calandrato e ribordato, con giunzioni longitudinali e trasversali fissate con viti autofilettanti.
In particolari situazioni, precedentemente concordate con la DL, l'isolamento termico potrà essere eseguito con:

- isolamento termico delle valvole di regolazione, intercettazione, filtri ed accessori idraulici realizzato con una scatola smontabile costituita da un involucro in lamierino di alluminio da 6/10 mm a cui è fissata una coppella di polistirolo/lana di vetro opportunamente sagomata. La scatola sarà composta di due metà di facile smontaggio chiuse con ganci metallici fissati con viti o rivetti;
- isolamento termico degli scambiatori di calore realizzato con lastre di poliuretano espanso e finitura superficiale in pellicola di alluminio goffrato. Il pannello di testa sarà realizzato in più parti e opportunamente forato per consentire il passaggio delle tubazioni. I pannelli superiori e laterali saranno di facile smontaggio e chiusi tra loro con ganci ed angolari in profilato di alluminio fissati con viti;
- isolamento termico delle tubazioni a controsoffitto ai piani con coppelle in guaina elastomerica espansa a cellule chiuse, ricoperte da guaina in polietilene, secondo indicazioni contenute negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo.
- L'isolamento termico delle tubazioni potrà essere realizzato con coppelle ed accessori (curve, pezzi speciali, T di derivazione) dello stesso materiale delle coibentazioni delle tubazioni collegate (lana/polistirolo).
- Lo spessore minimo dell'isolante termico (in mm) è riportato nella seguente tabella, in funzione del diametro della tubazione (espresso in mm) e della conduttività termica utile del materiale isolante (espressa in W/m° C alla temperatura di 40° C):

cond. term.	diametro esterno tubazione (mm)					
W/m °C	<20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	>100
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

NOTE :

1. Per valori di conduttività termica utile dell'isolante differenti da quelli indicati in tabella 1, i valori minimi dello spessore del materiale isolante sono ricavati per interpolazione lineare dei dati riportati nella tabella 1 stessa.
2. I montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato ed i relativi spessori minimi dell'isolamento che risultano dalla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,5.
3. Per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali nn riscaldati gli spessori di cui alla tabella 1, vanno moltiplicati per 0,3.
4. Nel caso di tubazioni preisolate con materiali o sistemi isolanti eterogenei o quando non sia misurabile direttamente la conduttività termica del sistema, le modalità di installazione e i limiti di coibentazione sono fissati da norme tecniche UNI che verranno pubblicate entro il 31 ottobre 1993 e recepite dal Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato entro i successivi trenta giorni.
5. I canali dell'aria calda per la climatizzazione invernale posti in ambienti non riscaldati devono essere coibentati con uno spessore di isolante non inferiore agli spessori indicati nella tabella 1 per tubazioni di diametro esterno da 20 a 39 mm.

7.4 APPARECCHIATURE DI CENTRALE E SOTTOCENTRALI

Nella fornitura, posa in opera, collegamento e messa in servizio delle apparecchiature di centrale e sottocentrale sono da considerarsi compresi tutti gli accorgimenti e dispositivi necessari ai fini della sicurezza del personale, delle apparecchiature e degli impianti, eventualmente anche richiesti dalle autorità, previsti da leggi o altre prescrizioni applicabili all'oggetto dell'appalto.
Tutte le componenti dell'impianto sono da fornire complete per l'esercizio incondizionato, in automatico e con controllo a distanza dell'impianto.
I cablaggi interni ed esterni di tutti i trasduttori, interruttori e simili, compresi tutti i sistemi e gli accessori per la posa, morsettiere di appoggio intermedie, canali per cavi, materiali di fissaggio e i relativi oneri di montaggio e installazione sono da intendersi compresi ed onere dell'appaltatore.
Tutte le Norme e prescrizioni tecniche applicabili sono da osservare nella costruzione dell'impianto, componenti dell'impianto e materiali impiegati.
La progettazione di dettaglio e i calcoli devono tenere conto di tutte le possibili condizioni di esercizio, avviamento e fermata dell'impianto, nonché degli aspetti di sicurezza e antinfortunistici.
Gli aspetti di sicurezza e di prevenzione degli infortuni hanno prevalenza sugli altri aspetti progettuali.
Tutti i dispositivi di sicurezza devono essere certificati INAIL (ex ISPESL).
La posizione degli organi di intercettazione deve essere univocamente riconoscibile dall'esterno.

7.5 CORPI SCALDANTI

Il numero, i tipi, le dimensioni e la dislocazione dei corpi scaldanti dovranno essere quelli previsti dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci e dalle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.
La resa calorica (determinata secondo la vigente normativa quale la UNI EN 442) dovrà essere idoneamente documentata dall'Appaltatore mediante certificazione rilasciata da Istituti autorizzati.
Nell'esecuzione dell'impianto si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari a consentire una minima e facile manutenzione, una corretta conduzione ed una facile ispezione dell'impianto anche a chi non ne abbia seguito la costruzione.
I corpi scaldanti dovranno comunque essere collocati in posizione e condizioni tali che non ne risulti pregiudicata la cessione di calore all'ambiente. Non si dovranno impiegare sullo stesso circuito corpi scaldanti dei quali sia notevolmente diverso l'esponente dell'espressione che misura la variazione della resa termica in funzione della variazione della differenza tra la temperatura del corpo scaldante e la temperatura ambiente; sulla mandata e sul ritorno del corpo scaldante saranno previsti organi atti a consentire la regolazione manuale e, ove occorra, l'esclusione totale del corpo scaldante, rendendo possibile la sua asportazione, senza interferire con il funzionamento dell'impianto.

7.6 IMPIANTI ELETTRICI DI CENTRALE E SOTTOCENTRALE

Gli impianti elettrici a servizio di centrali e sottocentrali dovranno essere realizzati in ottemperanza alla Norma CEI 64-8 ed in particolare:

- gli impianti elettrici dovranno avere grado di protezione minimo IP40; in ogni caso si raccomanda grado di protezione IP 44 o superiore;
- i cavi dovranno avere requisiti di non propagazione dell'incendio; sono ammessi tipi di cavo senza guaina solo per posa in tubo con infilaggio senza danno, con posa di tutte le fasi attive onde prevenire surriscaldamenti di origine induttiva;
- le condutture dovranno essere protette da dispositivi di interruzione automatica coordinati ed installati a monte della conduttura stessa;
- per posa in aria, a parete o comunque non protetta da involucro che assicuri gradi di protezione IP40, si dovranno utilizzare cavi con guaina antiabrasiva; i percorsi in vista dei cavi dovranno essere protetti meccanicamente fino ad un'altezza di 2.5 m dal piano di lavoro;
- i quadri elettrici e i corpi illuminanti dovranno avere grado di protezione minimo IP40; in ogni caso si raccomanda grado di protezione IP 44.

7.7 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI DEGLI IMPIANTI

Le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite dall'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta e dovranno essere effettuate durante le esecuzioni delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.
Le verifiche e prove preliminari previste sono le seguenti:

- verifica preliminare tesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente, corrisponda alle disposizioni contrattuali;
- prova idraulica a freddo, per singole parti ed a impianto ultimato, da eseguirsi comunque prima delle successive prove (c) e prima del getto dei massetti nonché della posa in opera delle coibentazioni; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti;
- prova preliminare di circolazione, tenuta, dilatazione dei fluidi scaldanti e refrigeranti; la prova si effettuerà portando la temperatura dell'acqua in circolo nei circuiti ad alta temperatura (ventilconvettori e radiatori) a 80 °C, circuiti a bassa

temperatura (pannelli radianti a pavimento) a 50 °C ; pressione e temperatura verranno mantenute per il tempo necessario all'accurata ispezione di tutto il complesso delle condutture e dei corpi scaldanti; l'ispezione inizierà quando la rete abbia raggiunto lo stato di regime col valore massimo di temperatura e pressione; si ritiene positivo l'esito della prova solo quando in tutti i corpi scaldanti l'acqua arrivi alla temperatura stabilita, quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a perdite o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione compensi l'aumento di volume dell'impianto.

Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifica delle prove preliminari sarà favorevole, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia. Sono inoltre a carico dell'Appaltatore le prove che la D.L. ordini di fare eseguire, presso gli Istituti da essa incaricati, in caso di contestazioni dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto in relazione all'accettazione dei materiali stessi; potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di suggelli a firma del D.L. e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

7.8 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Agli effetti del collaudo degli impianti di condizionamento si applicheranno le Norme UNI 5364/76, 8199/81 nel rispetto di quanto disposto dall'art. 29 della L. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo Regolamento applicativo e s.m..

Il collaudo avrà luogo nella prima stagione invernale di normale funzionamento degli impianti.

Il collaudo e gli oneri per ogni tipo di assistenza sono a carico dell'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

L'Impresa ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il regolare funzionamento fino al termine della stagione invernale successiva al collaudo, con una durata minima di 24 mesi; pertanto, fino al termine di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente e a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non potranno attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso o a normale usura.

8 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

8.1 GENERALITÀ

Si definisce impianto di ventilazione l'insieme dei componenti e materiali occorrenti per garantire, nelle zone servite dall'impianto, la ventilazione primaria ed il controllo di temperatura.

L'impianto di ventilazione dovrà rispondere, nel suo insieme e nei suoi componenti, alle norme vigenti ed eventualmente emanate prima dell'inizio dei lavori ed in particolare:

- L.N. 10 del 09.01.91 in materia di attuazione del Piano Energetico Nazionale;
- D.P.R. 412 del 26.08.1993, Regolamento di esecuzione della stessa;
- Normativa UNI 8199;
- Normativa UNI 10339 in materia di impianti di ventilazione;
- Legislazione regionale in materia impiantistica.

Tutte le leggi, decreti, regolamenti, ecc., di cui sopra, devono intendersi complete di successive modificazioni ed integrazioni.

Tutti i materiali di ventilazione devono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondere al servizio cui sono destinati.

Per le apparecchiature soggette a collaudo INAIL (ex ISPESL), l'Installatore è tenuto a fornire alla D.L. i certificati comprovanti l'avvenuto collaudo.

Tutti i materiali isolanti impiegati, dovranno essere conformi, come caratteristiche e spessore, alle prescrizioni dell'allegato B del D.P.R. 412 d.d. 26 agosto 1993; tale rispondenza (conducibilità termica, stabilità dimensionale, comportamento al fuoco) dovrà essere documentata mediante certificati di accertamento in laboratori autorizzati, che la ditta dovrà fornire alla D.L. prima dell'inizio dei lavori.

In ogni caso dovrà essere garantito il rispetto delle condizioni:

- acustica: nell'esecuzione dell'impianto di termoventilazione si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare vibrazioni e rumori che possano arrecare disturbo o comunque alterare il livello di comfort abitativo; per il controllo della rumorosità si adotteranno le norme UNI 8199;
- di sicurezza: l'impianto di termoventilazione, in ogni sua parte e nel suo insieme, non dovrà in alcun modo causare danni e disagi alle persone o danni e deterioramenti all'edificio;
- d'uso: tutti gli elementi di controllo e regolazione dell'impianto, dovranno essere di facile agibilità e non presentare complessità di manovra;
- di conservazione: i canali di distribuzione dell'aria dovranno avere una durata pari a quella dell'edificio; i macchinari, le apparecchiature, gli accessori, il valvolame, le serrande, ecc., dovranno essere garantiti per almeno 15 anni ed essere tali da garantire una facile manutenzione e sostituzione;
- termoigrometriche: l'impianto di termoventilazione dovrà garantire un elevato grado di comfort, mantenendo in tutti gli ambienti serviti la temperatura richiesta per il periodo previsto, con adeguate condizioni di uniformità, assenza di gradienti termici e stratificazioni rilevanti, velocità dell'aria compatibili con le esigenze di comfort.

Il dimensionamento delle canalizzazioni sia in mandata che in ripresa deve seguire il rispetto dei seguenti limiti massimi di velocità, derivati sia dalle normative vigenti che dalle buone regole dell'arte, e di perdite di carico:

8.2 VELOCITÀ ARIA NEI CANALI

6 m/s per le canalizzazioni di mandata in centrale o in cavedio;

5 m/s per le canalizzazioni principali di mandata nel controsoffitto;

3 m/s per le canalizzazioni terminali di mandata nel controsoffitto;

6,5 m/s per le canalizzazioni di ripresa in centrale e in cavedio;
5,5 m/s per le canalizzazioni principali di ripresa nel controsoffitto;
3,5 m/s per le canalizzazioni terminali di ripresa nel controsoffitto;
2,5 m/s sulle sezioni d'uscita dei diffusori e delle bocchette di mandata;
2,5 m/s sulle sezioni delle griglie di ripresa, di presa aria esterna ed'espulsione;
2,5 m/sec sulle sezioni delle batterie di riscaldamento/raffreddamento e deumidificazione.

8.3 PERDITE DI CARICO MASSIME NELLE CANALIZZAZIONI

0,8 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria a bassa velocità;
2 Pa/m per le canalizzazioni di distribuzione e ripresa dell'aria ad alta velocità.
Prima dell'inizio dei lavori, per la preventiva approvazione della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il campionario di canali, isolazioni, accessori vari e di tutto quanto intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto che la D.L. ritenesse necessario, nonché depliants illustrativi dei tipi e delle caratteristiche delle unità di trattamento aria, regolazioni ecc., di cui prevede l'utilizzo; la D.L. verificata la rispondenza dei materiali e dei componenti alle caratteristiche richieste dal presente Capitolato e dal relativo elenco descrittivo delle voci, potrà accettarli o meno e richiederne quindi altri in alternativa.
Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato.
Il campionario potrà essere ritirato dall'Appaltatore dopo le avvenute verifiche e prove preliminari dell'impianto.

8.4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

I materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci, e ad eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. Dovranno in particolare essere rispettate le caratteristiche di cui al D.M. 31-03-03 ed alla norma ISO 9705.
In particolare i condotti di mandata e ripresa dell'aria verranno realizzati in lamiera zincata di acciaio a giunto flangiato, secondo norme UNI o DIN 24157 serie I, caratteristiche geometriche a scelta della D.L., con le misure dettagliate in progetto, opportunamente isolati laddove necessario, completi di pezzi speciali per canali flangiati anch'essi in lamiera zincata quali braghe, curve, tronchetti, coni, ecc. Lo spessore delle lamiere dovrà essere di almeno almeno 8/10 mm per canali con lato maggiore fino a 500 mm, almeno 10/10 mm per canali con lato maggiore compreso tra 501 e 1500 mm e di spessore 12/10 mm per canali con lato maggiore superiore a 1500 mm.
Le condotte di mandata e ripresa potranno anche essere eseguite conpannelli tipo sandwich, esente da CFC, con classe di reazione al fuoco 0-1, con carattersitiche previste dal DM 31/03/2003. Costituiti da pannello in poliuretano espanso di densità 45-47 kg/m3 tra fogli di alluminio da 0.08 mm.
Dovranno essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interferire con le apparecchiature installate da altri impianti.
I canali saranno sostenuti da apposito staffaggio che dovrà garantire autoportanza al sistema; i condotti, con piegature di rinforzo avranno giunzioni a baionetta o flangiate, a profili prefabbricati con angoli rinforzati ad elementi stampati con guarnizioni, viti e bulloni nonché sigillatura a tenuta d'aria con materiale flessibile in materiale vinilico rinforzato con apposita rete in fibra di vetro.
I canali saranno dotati di portelli d'ispezione almeno ogni 20 m per la pulizia ed il controllo distribuiti lungo il percorso. Le portine d'ispezione dovranno essere in lamiera di forte spessore con intelaiatura in profilato, complete di cerniere, maniglie apribili da entrambi i lati, guarnizioni ed oblò d'ispezione. I portelli saranno dotati di guarnizione che assicuri la tenuta pneumatica.
I condotti attraversanti compartimentazioni antincendio saranno dotati di serranda tagliafuoco REI 120 a chiusura automatica a fusibile termico con contatti di fine corsa e servomotore per il riarmo automatico.

In caso d'attraversamento di pareti e pavimenti sarà realizzata un'interposizione con materiale elastico e lo spazio fra canale e struttura sarà sigillato con lana minerale od altro materiale incombustibile atto ad impedire il passaggio delle fiamme e del fumo.
Gli accessori (serrande di taratura, serrande tagliafuoco, diffusori, batterie a canale, ecc.) saranno sostenuti in modo autonomo in modo che il loro peso non gravi sui canali.
Tutte le serrande dovranno essere dotate di targhette indicanti la posizione di apertura, di chiusura e di taratura.
Le serrande tagliafuoco dovranno essere del tipo con certificazione classe resistenza al fuoco REI120 per installazione sia a canale che a muro, con involucro e parti di comando in lamiera di acciaio zincato, pala con interposta ceramica amianto, dispositivo portafusibile estraibile dall'esterno, relè termico con fusibile a 72°C, leva di ritorno manuale, cuscinetti in bronzo autolubrificanti, fine corsa elettrico, sgancio elettromagnetico, alimentato mediante apposito sistema.
I collegamenti tra le unità di trattamento aria ed i canali saranno realizzati mediante appositi giunti antivibranti, allo scopo di isolare dalle vibrazioni. I canali saranno supportati autonomamente per evitare che il peso del canale stesso venga trasferito sugli attacchi flessibili.
Il collegamento con l'unità di trattamento aria renderà possibile la disgiunzione per la normale manutenzione dell'impianto. Qualora i giunti antivibranti siano posti all'esterno, questi saranno impenetrabili all'acqua.
Le unità di trattamento aria dovranno essere poste su idonei basamenti dotati di dispositivi antivibranti ed essere complete di tutte le apparecchiature previste, con particolare riferimento ai sistemi di sicurezza, regolazione e controllo.
Nell'esecuzione dell'impianto si dovranno inoltre adottare tutti gli accorgimenti necessari a consentire una minima e facile manutenzione, una corretta conduzione ed una facile ispezione dell'impianto anche a chi non ne abbia seguito la costruzione.
I terminali di ventilazione dovranno rispondere alle caratteristiche di computo metrico estimativo. L'Appaltatore dovrà fornire campionatura di tutti i tipi proposti, da sottoporre a preventiva approvazione dalla D.L.
Nella scelta dei terminali dovranno essere verificate le dimensioni e velocità di attraversamento al fine del rispetto delle caratteristiche acustiche richieste dalle norme vigenti.
Per i terminali di mandata dovranno essere garantiti lancio conforme alle dimensioni dell'ambiente da servire in modo da permettere la circolazione uniforme dell'aria e le condizioni termoigrometriche di progetto. I terminali di mandata dovranno essere muniti di idonea serranda di regolazione e taratura della portata.

8.5 DOCUMENTAZIONE RICHIESTA DALLA SA PER LE UNITA' DI TRATTAMENTO DELL'ARIA

L'Appaltatore sarà tenuto a fornire alla Stazione Appaltante, in corrispondenza della fornitura delle centrali di trattamento dell'aria, i seguenti documenti:

- Marchio CE affisso sulle centrali e relativa dichiarazione di conformità alla direttiva 89/392;
- Certificazione Eurovent;
- Manualistica completa relativa all'installazione, uso e manutenzione;
- Copia del documento, prodotto da istituto autorizzato, che attesti l'avvenuta certificazione aziendale secondo UNI-EN 29001;
- Schede tecniche e dimensionamento di ogni scambiatore di calore (batterie e recuperatori);
- Curve caratteristiche dei ventilatori installati, con specificati punto di lavoro, potenza elettrica assorbita ed installata all'albero;
- Schede tecniche dei filtri installati, complete di diagramma perdite di carico;
- Certificato di reazione al fuoco delle termopareti costituenti le centrali di trattamento aria;
- Certificato di collaudo delle batterie ad una pressione di 20 bar di aria secca con immersione in vasca d'acqua;

- Verbale di verifica redatto in stabilimento dal costruttore delle centrali di trattamento aria attestante l'avvenuto monitoraggio delle fasi produttive (secondo UNI EN-29001).

8.6 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

L'appaltatore è tenuto, oltre all'uso delle precauzioni e attenzioni normalmente richieste nella buona esecuzione di impianti di ventilazione per il contenimento dei livelli sonori, all'adozione di tutte quelle misure e quei provvedimenti particolari ed integrativi che necessari per evitare creazione sia di rumori e disturbi, sia di alterazioni e distorsioni del comportamento acustico dell'ambiente.

In particolare ci si riferisce a:

- taratura delle portate entro le canalizzazioni, volte a limitare le rumorosità per efflusso dei fluidi;
- esecuzione di canalizzazioni e componenti aeraulici, volti a garantire la massima stabilità dei manufatti e delle correnti fluide, per mezzo di rinforzi, irrigidimenti, nervature, deflettori. L'eventuale rumorosità oltre i limiti riscontrata in fase di collaudo comporterà l'obbligo per l'appaltatore di adeguare i sistemi (modifica pulegge ventilatori, posa deflettori, rifacimento innesti, curve e pezzi speciali e ogni altra eventuale variazione richiesta) senza che questo possa dare diritto ad alcun maggiore compenso;
- installazione, staffaggio e ancoraggio, volti a garantire la massima stabilità delle canalizzazioni;
- accoppiamento di tubazioni, canalizzazioni e componenti idro-e aeraulici, volti alla limitazione dell'insorgere e della propagazione di vibrazioni, quali interposizione di giunti antivibranti, guarnizioni, compensatori elastici;
- selezione dei macchinari per una ridotta produzione di vibrazioni ed effetti dinamici, con particolare riguardo a bilanciamenti statici e dinamici di parti in moti rotativi e alternativi;
- attenuazione delle vibrazioni, volti a limitarne ampiezza e propagazione, per mezzo di bonifica con masse di equilibratura, interposizione di ammortizzatori, piedini antivibranti, basamenti inerziali galleggianti, collegamenti e allacciamenti flessibili;
- attenuazione del rumore dinamico dell'aria, per selezione di bocchettame e componenti aeraulici di alta qualità e di caratteristiche dimensionali opportune, per posa di setti e rivestimenti fonoassorbenti (compatibilmente con le norme igieniche);
- correzione dell'impatto acustico di componenti aeraulici e termoidraulici in vista, per mezzo di mascheramenti, rivestimenti antirombo, o con materiali fonoassorbenti o riflettenti, volti a ripristinare o migliorare le prestazioni acustiche del locale ed eliminare o, quantomeno, ridurre a livelli accettabili gli effetti distorcenti dovuti ai componenti stessi.

Per tutti gli aspetti citati l'Appaltatore farà ricorso ai provvedimenti richiesti dal caso, finalizzati all'ottenimento del risultato acustico prescritto.

8.7 VERIFICHE PROVE PRELIMINARI DELL'IMPIANTO

Le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite dall'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta e dovranno essere effettuate durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Le verifiche e prove preliminari sono le seguenti:

- verifica preliminare tesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- prova idraulica a freddo, per singole parti ed a impianto ultimato, di tutti i circuiti colleganti le batterie delle unità di trattamento dell'aria; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti;
- prova preliminare di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e di umidificazione;

- prova preliminare di circolazione dell'aria portando la temperatura dell'acqua circolante nelle batterie ai valori corrispondenti alla massima e minima potenza d'impianto prevista;
- prova di funzionamento dell'unità in tutti i possibili scenari di funzionamento di progetto, compresa modulazione di portata e situazioni intermedie di funzionamento;
- prova di funzionamento sistema di recupero statico a batteria, da eseguirsi simulando tutte le possibili condizioni di funzionamento;
- misurazione portate e velocità dell'aria in corrispondenza di tutti i terminali di ventilazione
- (mandata e ripresa) e nei punti significativi del sistema distributivo.

L'effettuazione delle prove dovrà essere documentata dall'appaltatore che dovrà fornire idonea relazione di prova con valori misurati e valori dei vari parametri impostati. L'appaltatore dovrà rendersi disponibile all'effettuazione di ogni ulteriore prova richiesta dal collaudatore/direttore lavori.

Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifica prove preliminari sarà favorevole, l'impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine di garanzia. Sono inoltre a carico dell'appaltatore le prove che la D.L. ordini di far eseguire, presso gli istituti da essa incaricati, in caso di contestazioni dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto in relazione all'accettazione dei materiali stessi; potrà essere ordinata la conservazione dei campioni, munendoli di suggelli a firma del D.L. e dell'Impresa, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

8.8 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DELL'IMPIANTO

Agli effetti del collaudo degli impianti di ventilazione si applicheranno le norme UNI 11169:2006 e UNI 12599:2012 e quanto disposto dalla legge 10 del 9 gennaio 1991 e regolamento di esecuzione D.P.R. 412 del 26 agosto 1993.

Saranno altresì condotte prove con traccianti al fine di verificare la completa distribuzione dell'aria stessa.

Il collaudo avrà luogo nella prima stagione estiva ed invernale di normale funzionamento degli impianti.

Il collaudo e gli oneri per ogni tipo di assistenza sono a carico dell'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

L'Impresa ha l'obbligo di garantire tutto l'impianto, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia per il regolare funzionamento, fino al termine della prima stagione estiva successiva al collaudo; pertanto, fino al termine di tale periodo, l'Appaltatore dovrà riparare, tempestivamente ed a proprie spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificassero nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali, per difetto di montaggio o di funzionamento escluse soltanto le riparazioni dei danni che non potranno attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza del personale che ne fa uso, o a normale usura.

9 IMPIANTO IDRICO SANITARIO

9.1 GENERALITÀ

Si definisce impianto idrico sanitario l'insieme di materiali e componenti occorrenti per la distribuzione dell'acqua, l'adduzione della stessa alle apparecchiature di utilizzo e le apparecchiature di utilizzo stesse, necessarie a soddisfare le esigenze idrico sanitarie ed irrigue.

Gli impianti dovranno essere previsti con reti separate e distinte a seconda dell'uso, secondo i disegni di progetto ed il relativo elenco descrittivo delle voci; in ogni caso gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto previsto dalla normativa vigente ed in particolare dalle Norme Idrosanitarie Italiane, nel rispetto delle condizioni:

- acustiche: nell'esecuzione dell'impianto idrico, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari per evitare vibrazioni e rumori comunque causati;
- termo-igrometriche: le tubazioni dell'impianto idrico dovranno essere opportunamente rivestite in modo da evitare, a seconda dei casi, la formazione di condensa (acqua fredda) o quello della dispersione di calore (acqua calda), mediante materiali idonei e previsti alle relative voci dell'elenco prezzi;
- di sicurezza: l'impianto idrico, in ogni sua parte e nel suo insieme, non dovrà in alcun modo causare danni e disagi alle persone e danni o deterioramenti all'edificio; particolari accorgimenti dovranno essere usati per quanto concerne il posizionamento e l'isolazione delle tubazioni affinché l'acqua non possa mai gelare all'interno delle tubazioni stesse;
- d'uso: tutti gli elementi di controllo dell'impianto idrico dovranno essere di facile agibilità, non dovranno presentare complessità di manovra e dovranno essere realizzati in modo da consentire, tramite sezionamenti ed intercettazioni, futuri ampliamenti o trasformazioni;
- di conservazione: le reti di distribuzione ed adduzione dovranno avere una durata pari a quella dell'edificio; gli accessori, il valvolame, ecc., dovranno essere garantiti per almeno quindici anni ed essere tali da consentire una facile manutenzione e sostituzione.

Prima dell'inizio dei lavori, per la preventiva approvazione da parte della D.L., l'Appaltatore dovrà presentare il campionario delle condutture, dei sanitari, del valvolame, degli accessori e di tutto quanto intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto che la D.L. ritenesse necessario, nonché depliants illustrativi dei tipi e delle caratteristiche delle apparecchiature sanitarie di cui prevede l'utilizzo; la D.L.,verificata la rispondenza dei materiali alle caratteristiche richieste dalle relative voci di Elenco Prezzi, potrà accettarli o meno e richiederne quindi altri in alternativa.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o presentino difetti.

Il campionario potrà essere ritirato dall'Appaltatore dopo le avvenute verifiche e prove preliminari dell'impianto.

9.2 IMPIANTO E RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA

Si definisce impianto e rete di distribuzione dell'acqua fredda, l'insieme di materiali e componenti per la distribuzione dell'acqua fredda agli apparecchi eroganti.

L'impianto ed i materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci ed alle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.

In particolare, in carenza di quanto sopra, tutte le tubazioni dovranno essere in acciaio zincato, serie media, conformi alle norme EN10240 A1 e UNI 8863¬5745-S; in PVC-C per la distribuzione dai collettori idrici alle singole utenze; i diametri delle tubazioni da posare corrisponderanno alle indicazioni di progetto, e comunque alle prescrizioni delle norme UNI in materia di impianti

sanitari; la velocità dell'acqua nelle condutture dovrà risultare superiore a 0.26 m/s per evitare incrostazioni ed inferiore a 2.00 m/s per evitare i colpi d'ariete; la portata delle colonne, tenuto conto di un coefficiente di contemporaneità da valutarsi caso per caso, seguendo come riferimento le Norme Idrosanitarie Italiane, non dovrà essere inferiore a nessuna delle diramazioni servite con una tolleranza massima del 5%; le rubinetterie di erogazione non dovranno essere sollecitate a pressioni superiori a 4.5 bar.
L'isolamento delle tubazioni in opera sarà realizzato in coppelle di polistirolo e con rivestimento esterno in lamierino di alluminio/PVC, secondo indicazioni contenute negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo; la coibentazione in polistirolo sarà realizzata in coppelle, complete di pezzi speciali presagomati, finitura superficiale secondo elaborati progettuali in PVC o lamierino di alluminio dello spessore minimo di 6/10 mm, calandrato e ribordato, con giunzioni longitudinali e trasversali fissate con viti autofilettanti. L'isolamento termico delle tubazioni a controsoffitto ai piani sarà invece realizzato con coppelle in guaina elastomerica espansa a cellule chiuse, ricoperte da guaina in polietilene.
In prossimità delle derivazioni previste in corrispondenza del cavedio M2, saranno predisposte idonee saracinesche a sfera a chiusura rapida, di cui una munita di rubinetto di erogazione per lo scarico dell'impianto.

9.3 IMPIANTO E RETE DI DISTRIBUZIONE ACQUA CALDA

Si definisce impianto e rete di distribuzione dell'acqua calda, l'insieme di materiali e componenti occorrenti per la distribuizione dell'acqua calda sanitaria agli apparecchi eroganti.
L'impianto ed i materiali impiegati dovranno essere conformi a quanto previsto dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci ed alle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.
In particolare, in carenza di quanto sopra, tutte le tubazioni dovranno essere in acciaio inox AISI 316L in centrale termica, in acciaio zincato, serie media, per le distribuzioni a controsoffitto; in PVC-C per la distribuzione dai collettori idrici alle singole utenze. I diametri delle tubazioni da posare corrisponderanno alle indicazioni di progetto, e comunque alle prescrizioni delle norme UNI in materia di impianti sanitari; la velocità dell'acqua nelle condutture dovrà risultare superiore a 0.26 m/s per evitare incrostazioni ed inferiore a 2.00 m/s per evitare i colpi d'ariete; la portata delle colonne, tenuto conto di un coefficiente di contemporaneità da valutarsi caso per caso, seguendo come riferimento le Norme Idrosanitarie Italiane, non dovrà essere inferiore a nessuna delle diramazioni servite con una tolleranza massima del 5%; le rubinetterie di erogazione non dovranno essere sollecitate a pressioni superiori a 4.5 bar. In ogni caso le tubazioni dovranno essere poste distanziate dalle tubazioni dell'acqua fredda in modo da garantire che fra le stesse non avvenga trasmissione di calore.
L'isolamento delle tubazioni in opera sarà realizzato in coppelle di polistirolo e con rivestimento esterno in lamierino di alluminio/PVC, secondo indicazioni contenute negli elaborati grafici e nel computo metrico estimativo; la coibentazione in polistirolo sarà realizzata in coppelle, complete di pezzi speciali presagomati, finitura superficiale secondo elaborati progettuali in PVC o lamierino di alluminio dello spessore minimo di 6/10 mm, calandrato e ribordato, con giunzioni longitudinali e trasversali fissate con viti autofilettanti. L'isolamento termico delle tubazioni a controsoffitto ai piani sarà invece realizzato con coppelle in guaina elastomerica espansa a cellule chiuse, ricoperte da guaina in polietilene.
L'acqua calda sarà prodotta direttamente in centrale termica e derivata per servire le utenze previste in progetto dal cavedio M2. Al fine di mantenere la temperatura dell'acqua calda compresa nella tolleranza di legge nell'intera rete, pari a 2°C, sarà prevista la derivazione, dal cavedio M2, della rete di ricircolo.

9.4 APPARECCHIATURE IGIENICO SANITARIE

Si definiscono apparecchiature igienico sanitarie quei componenti che permettono l'utilizzazione delle reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda e che, collegati con i dispositivi di scarico ed allontanamento, assolvono alle funzioni igienico sanitarie nel rispetto delle condizioni previste dai vigenti regolamenti d'igiene.

Il numero, i tipi, le dimensioni e la dislocazione degli apparecchi dovranno essere quelli previsti dai disegni di progetto, dal relativo elenco descrittivo delle voci ed alle eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo.
Le apparecchiature sanitarie dovranno comunque essere delle migliori marche e tipi in commercio; se non diversamente prescritto dovranno essere in porcellana dura vitreus-china a norme UNI 4542-4543 e realizzate nel rispetto delle norme UNICERAB, dovranno resistere alle normali sollecitazioni in flessione e d'urto; la finitura superficiale dovrà resistere all'azione degli acidi, a quella dei comuni detersivi, non dovrà macchiarsi a contatto con prodotti coloranti e dovrà resistere alle alte e basse temperature dell'acqua.
Ogni apparecchio igienico-sanitario dovrà essere fornito in opera completo dei relativi accessori di completamento (rubinetteria, sifoni, mensole di sostegno, etc.) dei tipi previsti dalle relative voci di Elenco Prezzi e comunque delle migliori marche e di prima qualità; le rubinetterie dovranno essere del tipo pesante in ottone e, così come le tubazioni in vista, fortemente cromate.
Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L., per la preventiva approvazione, le marche, i tipi e le caratteristiche degli apparecchi igienico sanitari e degli accessori di completamento che intende utilizzare.
I servizi per disabili dovranno essere realizzati conformemente ai disegni di progetto ed alle relative voci di Elenco Prezzi ed a norma del D.P.R. del 27.04.1978 n. 384 art. 14, della L.P. del 27.07.1981 n. 12 e successive modificazioni ed integrazioni.

9.5 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite dall'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta e dovranno essere effettuate durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.
Per l'impianto idrico sanitario si eseguirà una prova idraulica delle condutture prima dell'applicazione degli apparecchi e della chiusura delle tracce; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti.
Si eseguirà inoltre una verifica tesa ad accertare che il montaggio degli apparecchi, prese, ecc., sia stato eseguito accuratamente, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta e che il funzionamento di ogni singolo componente sia regolare.
Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifiche e prove preliminari sia favorevole, l'impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

9.6 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Il collaudo e gli oneri per ogni tipo di assistenza sono a carico dell'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.
Per l'impianto idrico sanitario il collaudo consisterà nel verificare che, in funzione del coefficiente di contemporaneità, le portate dell'acqua calda e fredda alle varie utenze siano conformi a quelle previste dalle Norme Idrosanitarie Italiane. Per l'acqua calda si verificherà inoltre la temperatura di erogazione alle utenze; per la rete ricircolo si verificherà il corretto bilanciamento delle portate nelle singole colonne montanti.
Per quanto riguarda la garanzia si dovrà fare riferimento a quanto già stabilito per gli impianti di climatizzazione e ventilazione, intendendosi coincidenti il periodo di riferimento e le modalità di garanzia.

10 IMPIANTO DI SCARICO E ALLONTANAMENTO

10.1 GENERALITÀ

Si definisce impianto di scarico e allontanamento l'insieme di componenti e materiali che collega, a mezzo di reti verticali ed orizzontali, i punti di raccolta o di confluenza con quelli di scarico ed allontanamento generale comprese eventuali stazioni di sollevamento.

Gli impianti dovranno essere previsti con reti separate tra di loro e distinti a seconda dell'uso, dovranno essere realizzati secondo i disegni di progetto, il relativo elenco descrittivo delle voci e le eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo; in ogni caso gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto previsto da normativa vigente o emanata prima dell'inizio dei lavori, ed in particolare in materia di tutela dell'ambiente dagli inquinamenti, nel rispetto delle condizioni:

- acustiche: nell'esecuzione degli impianti di scarico e allontanamento, si dovranno adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare vibrazioni e rumori prodotti dal passaggio delle acque reflue;
- di purezza dell'aria: gli impianti dovranno essere tali da assicurare la conservazione del massimo grado di purezza dell'aria e di rispetto delle condizioni igieniche, evitando ristagni molesti;
- di sicurezza: gli impianti di scarico ed allontanamento dovranno essere realizzati nel rispetto dei vigenti regolamenti d'igiene e, comunque, non dovranno, anche indirettamente, causare danni e disagi alle persone o danni o deterioramenti all'edificio;
- d'uso: gli impianti dovranno essere realizzati in modo da consentire un facile deflusso delle acque ed evitare, nel normale uso, possibili intasamenti; tutti i punti di ispezione e controllo dovranno essere di facile agibilità in modo da consentire l'eliminazione di eventuali intasamenti derivanti da un uso scorretto degli impianti;
- di conservazione: l'intero impianto di scarico e allontanamento dovrà essere garantito nel suo funzionamento per una durata pari a quella dell'edificio e dovrà, comunque, essere tale da assicurare facilità di manutenzione e sostituzione delle sue parti componenti.

Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà presentare il campionario delle tubazioni e degli accessori che intende impiegare nell'esecuzione dell'impianto; la D.L., verificata la rispondenza dei materiali alle caratteristiche richieste dal relativo elenco descrittivo delle voci, potrà accettarli o meno e richiederne quindi altri in alternativa.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa dall'obbligo di sostituire, ad ogni richiesta, quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni stessi, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o presentino difetti.

Il campionario potrà essere ritirato dall'Appaltatore dopo le avvenute verifiche e prove preliminari dell'impianto.

10.2 OGGETTO DELLA FORNITURA

Si definisce impianto di scarico e allontanamento delle acque nere l'insieme di materiali e componenti che collega alle colonne di scarico gli apparecchi igienico-sanitari e in generale tutte le acque interne al fabbricato, salvo diversa prescrizione del regolamento comunale e da queste al collettore principale o al collettore pubblico.

Le acque nere provenienti da WC e orinatoi dovranno essere immesse nella colonna di scarico a mezzo di bocchettoni di raccordo.

Il collegamento delle apparecchiature varie (scarichi condense, scarichi impianti ed apparecchiature etc.) dovranno essere collegate alle reti di smaltimento a mezzo di sifoni con battente tale da rispettare la normativa ed evitare la propagazione di odori.

I raccordi fra sanitari e colonne di scarico e le colonne di scarico stesse di norma dovranno essere in polietilene ad alta densità PEAD; è assolutamente vietata la saldatura di tubazioni in PE di diversa ditta produttrice. Per l'impiego specifico indicato saranno utilizzati tubi in PEAD secondo UNI EN 1519-1:2001

Le giunzioni devono essere realizzate mediante raccordi saldati per elettrofusione, o in alternativa di testa per fusione a mezzo di elementi riscaldanti.

Ove sia necessario consentire una dilatazione assiale saranno utilizzati tubi con giunti del tipo a bicchiere scorrevole con guarnizione elastomerica; tali giunti dovranno essere indicati alla D.L. per approvazione. La tenuta delle guarnizioni deve essere assicurata da speciali mastici siliconico idrorepellenti, raccomandati dalle singole case costruttrici.

Il diametro delle tubazioni delle colonne di scarico delle acque nere non dovrà, in ogni caso, essere inferiore a 110mm (salvo condotti in pressione) e il diametro dei raccordi dovrà essere proporzionato ai sanitari collegati. Le colonne di scarico delle acque nere dovranno essere munite di sfiato fino al tetto, completo di torretta protettiva; dovranno essere isolate acusticamente tramite un pannello fonoimpedente realizzato con resina di poliuretano ad alta densità ignifuga (classe 1), con densità almeno pari a 60 kg/m3 ed all'interno una guaina speciale in gomma al piombo per l'assorbimento delle medie e basse frequenze. Lo spessore complessivo non dovrà essere inferiore a 20 mm.

Alla base di ciascuna colonna dovrà essere collocato un pozzetto sifonato ed ispezionabile collegato a mezzo di rete orizzontale al collettore principale o al collettore pubblico; le tubazioni della rete orizzontale dell'impianto di scarico ed allontanamento delle acque nere, poste in opera con idonea pendenza e con diametri adeguati, dovranno essere realizzate secondo le indicazioni di progetto, il relativo elenco descrittivo delle voci e le eventuali disposizioni emanate dalla D.L. all'atto esecutivo. Al termine della rete orizzontale e prima dell'immissione della stessa nel collettore principale o in quello pubblico, dovrà essere previsto un pozzetto ispezionabile e sifonato di tipo e dimensioni prescritte dal Regolamento Comunale.

Per il dimensionamento della rete di scarico si deve fare riferimento alla norma UNI EN 12056 ed al metodo delle unità di carico per tenere conto del fattore di contemporaneità.

10.3 VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

Le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite dall'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta e dovranno essere effettuate durante l'esecuzione delle opere in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Per l'impianto di scarico e allontanamento si eseguirà una prova idraulica delle condutture che, per le tubazioni della rete orizzontale esterna all'edificio, dovrà essere eseguita a reinterro avvenuto; si ritiene positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite e deformazioni permanenti.

Resta comunque esplicitamente inteso che, anche se l'esito di verifiche e prove preliminari sarà favorevole, l'Impresa rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

10.4 COLLAUDO TECNICO E GARANZIA DEGLI IMPIANTI

Il collaudo e gli oneri per ogni tipo di assistenza sono a carico dell'Appaltatore senza che questi abbia diritto ad alcun compenso di sorta.

Per quanto riguarda la garanzia si dovrà fare riferimento a quanto già stabilito per gli impianti di climatizzazione e ventilazione, intendendosi coincidenti periodi di riferimento e le modalità di garanzia.

11 IMPIANTO DI REGOLAZIONE/SUPERVISIONE

11.1 GENERALITÀ

Il sistema di regolazione dei nuovi impianti meccanici ed elettrici sarà realizzato adottando i principali standard tecnologici che caratterizzano le moderne soluzioni di Building Automation. In particolare il sistema è caratterizzato dalle seguenti funzionalità:

- Interoperabilità: tutte le apparecchiature previste utilizzano protocolli aperti (Modbus, BACnet, Konnex, ecc. sia al livello di automazione sia per l'automazione ambiente)
- Connettività: tutte le stazioni di automazione utilizzano il protocollo di trasmissione TCP/IP;
- Modularità: la funzionalità delle stazioni di automazione, a partire da una combinazione di ingressi/uscite universali integrati a bordo, può essere potenziata attraverso moduli locali che ampliano il numero di punti controllati;
- Integrazione: tutte le eventuali apparecchiature preesistenti o future, che utilizzano i protocolli aperti possono essere direttamente integrate nel sistema previsto. In ogni caso tutti i protocolli (tipo BACnet, Modbus, M-Bus, EIB/Konnex, etc) possono essere integrati attraverso opportuni Gateways;

11.2 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA

Tutte le stazioni di automazione (controllori) del sistema installato dovranno pertanto essere caratterizzate da:

- protocollo standard di comunicazione BACnet oppure Modbus, oppure altro protocllo di comunicazione aperto. Le stazioni di automazione dovranno essere certificate a garanzia della completa rispondenza alle specifiche di protocollo;
- protocollo di trasmissione TCP/IP su rete Ethernet;
- Web server integrato a bordo;
- morsettiera integrata a bordo per il collegamento dei punti-dati degli impianti controllati (impianti meccanici ed elettrici);
- Ingressi seriali per Bus di quadro e/o di campo per la gestione di ulteriori punti-dati attraverso moduli remoti di ingresso/uscita;
- dove richiesto i controllori potranno essere dotati di moduli di interfacciamento M-Bus per l'integrazione diretta, in via seriale, di contabilizzatori (portata, energia termica, etc). Questo consente di rilevare i dati di consumo direttamente da apparecchiature dedicate allo scopo;
- dove richiesto i controllori potranno essere dotati di moduli di interfacciamento per l'integrazione diretta, in via seriale, di apparecchiature di terzi.

Trento, 10/03/2025

Il tecnico incaricato
ing. Luca Oss Emer

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROV. DI TRENTO
Dott. Ing. OSS EMER LUCA
ISCRIZIONE ALBO N° 2392